

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kohászat

Vaskohászat

Öntészet

Fémkohászat

Jövőnk anyagai, technológiái

Egyesületi hírmondó

144. évfolyam

2011/1. szám



Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja.

Alapította Péch Antal 1868-ban.

1 Beköszöntő

Vaskohászat

2 Thiele Ádám

Az ércről a vastárgyig. A bucavaskohászat metallurgiája

6 Drótos László

Egy Ruhr-vidéki tanulmányút

7 Dr. Böhm – Porkoláb – Dr. Nyitray

IV. Fazola-napok

10 Tájékoztató az MTA Metallurgiai Bizottságának 2010. november 23-i üléséről

Öntészet

13 Molnár Dániel

Öntvények visszamaradó öntési feszültségének mérése és szimulációja

16 Egyetemi hírek

18 MÖSZ hírek

26 Testvérlapok tartalmából

Fémkohászat

29 Csende László – Balogh Zoltán – Fodor Józsefné

A reaktív timföldek fejlesztése a MAL Zrt. ajkai timföldgyárában

32 Harrach Walter

Sárguló iratok között lapozgatva

Jövőnk anyagai, technológiái

39 Bárczy Pál – Szőke János – Somosvári

Béla – Szírovcza Péter – Bárczy Tamás
Magyar anyagtudományos kísérlet a Nemzetközi Űrállomáson

Egyesületi hírmondó

45 Dr. Gagyí Pálffy András

Emlékeztető az OMBKE évzáró választmányi üléséről

47 L. Kiss Katalin

Hagyományaink más szakmákban is közösséget teremtenek

48 Egyetemi hírek

51 Köszöntések

54 Nekrológok

Öntészet rovatunkat az 1950-ben indított és 1991-ben megszűnt önálló szaklap, a BKL Öntöde utódjának tekintjük.

Ádám Thiele: From ore to iron object – the bloom iron metallurgy 2

Humans have been knowing the iron for several thousand years, but up to the spread of the two-step indirect iron production in the early modern age, they produced it in the form of iron blooms by one-step direct process. The precedent of this article was published in the 2010/2. issue of the Kohászat [1], showing the ability of our ancient metallurgist ancestors to produce iron material of proper quality and quantity in their small bloomeries. Since the issue of the previous article, for learning the bloom iron metallurgy of Árpád's age, using experimental archaeological tools, we have performed more than 20 so called smelting tests in Fajsz-type bloomeries (built into the side wall of the working pit). In the course of these experiments, under completely authentic conditions (as we hope) we succeeded in producing iron blooms of high malleability and 2 to 3 kg mass. In this paper, after presenting the results of instrumental measurements performed during the smelting tests, the subsequent material tests and bloomery model tests performed under laboratory conditions we are attempting to explore and interpret the possible metallurgical processes in the bloomeries using up-to-date material science and testing.

Dániel Molnár: Measurement and simulation of residual stress of castings 13

In recent years computer simulation became an increasingly used auxiliary tool for up-to-date casting production and design. This paper summarizes a PhD dis-

sertation successfully defended and outlines the results achieved by the author in the field of measurement and simulation of residual stress of castings.

László Csende – Zoltán Balogh – Józsefné Fodor: Development of reactive alumina 29

Special alumina calcined not for metallurgical purposes has been produced since the early 1990s in the Ajka alumina plant of MAL Zrt. (Hungarian Alumina Production and Trading Company). The production of ground alumina as a new product started in the early 2000s.

Recently the technology of a new product family, the so called reactive alumina was developed. The present article deals with this development.

Pál Bárczy – János Szőke – Béla Somosvári – Péter Szírovcza – Tamás Bárczy: Hungarian industrial foaming experiment on board of International Space Station ... 39

Industrial foaming experiment was carried out on board of International Space Station at 7th February 2010. The scientific goal of the experiment was to clarify the interconnections between foaming and gravity. Two technological aims were also defined: firstly to prove the Hungarian SME readiness to develop space experimental payloads, secondly to measure the gravity sensibility of foam generator specimens. On base of the evaluated data foam evolution model will be worked out for a new metal foam production technology.

Beköszöntő

Tisztelt Olvasó! Tisztelt Tagtársak!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Választmányának 2010. december 13-i döntésével az a megtiszteltetés ért, hogy a Bányászati és Kohászati Lapok Kohászat felelős szerkesztőjének választottak. Ennek kapcsán szeretnék néhány gondolatot megosztani Önökkel.

Elsőként köszönetemet és nagyrabecsülésemet fejezem ki az előző felelős szerkesztőnek és szerkesztőtársainak. Hiszem, hogy lapunk színvonalának és további fennmaradásának csapatmunka az alapja. Ezúton is kifejezem reményemet, hogy az eddigi „csapat” támogatásával folytatni tudjuk tevékenységünket. Kérem, hogy ebbe a számomra új feladatba betanulásomat szerkesztőtársaim és elődöm is segítse.

Felkészülve erre a rövid bemutatkozásra, elővettem a 2007/5. számban megjelent Beköszöntőt. Elmondható, hogy annak szinte minden egyes megállapítása aktuálisnak tekinthető. Továbbra is elsődleges a bányászat és a kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata, tudományos, műszaki és gazdasági fejlődésének bemutatása, elősegítése. A célkitűzések és az együttműködésre való felkérések ugyanúgy időszerűek, mint akkor voltak. Mi is akkor tudjuk szerkesztési feladatainkat teljesíteni, ha aktív partnerekre találunk Egyesületünk szakosztályaiban, tagjaiban és cikkíróiban. Ezúton is kérem, hogy megfelelő informá-

ciókkal, javaslatokkal, szakirodalmi publikációkkal lássanak el bennünket, de nyitottak vagyunk építő jellegű észrevételekre és bírálatokra is. Azt sem tartanánk ördögtől valónak, ha vitát gerjesztenénk.

Szerénytelenségnek tűnne, ha már most „nálam a bölcsék köve” alapállásból a lapra és annak jövőjére vonatkozóan nagyívű kinyilatkoztatásokat tennék és terveket szólnék, de néhány elképzelést azért megosztok Önökkel, amire a jövőben jobban kell összpontosítanunk és súlyozottabban megjelentetnünk. Szeretném célul kitűzni, hogy a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi (Kohászati) Karának a lap mintegy híradója legyen. Ezt támasztja alá, hogy a karon az utóbbi időben jelentős átalakulások és hatalmas innovatív fejlesztések történtek. Célszerű lenne a tanszéken végzett kutatásokról és a doktoranduszok munkáiról a publikálható információk folyamatos megjelentetése is. Természetesen az előbbi megjelenési lehetőséget biztosítjuk a Dunaújvárosi Főiskolának is, sőt: más felsőoktatási intézmények és K+F-helyek bevonását is kezdeményezni kívánjuk.

Az anyagtudományi ismeretek és az újabban fejlesztett anyagok előállításának technológiai hangsúlyosabban kaphatnának helyet. Ez nem csak a fémes anyagokra korlátozódna, hanem a nemfémek, különleges adottságú anyagokkal kapcsolatos publikációkra is, ezzel keltve fel olvasóink érdeklődését.

Úgy tűnhet, hogy csak az évfordulós közzöntésekkor foglalkozunk jeles kollégáinkkal, holott emellett is vannak számosan, akik vagy jelenlegi beosztásukban, munkahelyükön, vagy életútjukkal, élet- és szakmai tapasztalatukkal érdeklődésre tarthatnak számot. Ehhez keresünk interjúkészítő partnereket, de szíves javaslatokat várunk akár interjúalanyok, akár interjúkészítők személyére is.

Szeretném megerősíteni, hogy ezután is kiemelt feladatnak tartjuk Egyesületünk legkülönbözőbb szintű rendezvényeiről aktuális tudósítást és információt adni, amennyiben lehetséges, fényképes illusztrációval. A kohászathoz kapcsolódó szakmai szervezetek aktuális híreiről továbbra is tudósítani szeretnénk. Nem kívánjuk elhanyagolni szakmatörténeti tevékenységünket sem.

Egyesületünk nincs könnyű gazdasági helyzetben, ezért úgy vélem, a kényszerítő intézkedéseket meg nem várva célszerű megvizsgálni, hogyan lehetséges a lapkiadási költségek csökkentése az információ-továbbítás színvonalának romlása nélkül.

E néhány gondolat ismertetésével remélem, hogy szerkesztőségünk az eddigi támogatást olvasóink részéről továbbra is megkapja, és így közös gondolkodásban, valamint munkában tudjuk a kohászatot, mint szakmát, és a lapot szolgálni.

Balázs Tamás
felelős szerkesztő

Felhívás

A SZEMÉLYI JÖVEDELEMDÓ EGY SZÁZALÉKÁNAK FELAJÁNLÁSÁRA

Ezúton is megköszönjük mindazok támogatását, akik 2010-ben személyi jövedelemadójuk 1%-a kedvezményezettjének az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet jelölték meg. Tagjaink felajánlásából az elmúlt évben egyesületünk 2 919 000 Ft-ot kapott. Kérjük, hogy 2010. évi adóbevallásuk készítésekor is válasszák az 1% kedvezményezettjének az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet.

A befolyó összeget elsősorban hagyományaink ápolására és arra kívánjuk fordítani, hogy nyugdíjas tagtársaink és az egyetemisták folyamatosan megkaphassák a Bányászati és Kohászati Lapokat.

Közhasznú egyesületünket úgy támogathatják, ha az adóbevallási csomagban található **1053-EGYSZA** jelű

RENDELKEZŐ NYILATKOZAT A BEFIZETETT ADÓ 1+1 SZÁZALÉKÁRÓL

nyomtatvány alsó részét a következőképp töltik ki:

A kedvezményezett adószáma:

1 9 8 1 5 9 1 2 - 2 - 4 1

Elektronikus adóbevallás esetében a fenti eljárást értelemszerűen kérjük követni. Kérjük, hogy ajánlják ismerőseiknek, munkatársaiknak, barátaiknak is, hogy adóbevallásukban az OMBKE-t jelöljék meg kedvezményezettnek.

OMBKE választmánya

THIELE ÁDÁM

Az ércről a vastárgyig – a bucavaskohászat metallurgiája

Az ember már több ezer éve ismeri a vasat, de egészen a kora újkorban elterjedő kétlépcsős, indirekt vasgyártásig egylépcsős, direkt vasgyártással jutott hozzá vasbucá formájában. A jelen írásnak a Kohászat 2010/2. számában megjelent cikk [1] az előzménye, amelyben bemutattuk, hogyan voltak képesek őskohász elődeink megfelelő mennyiségű és minőségű vasanyag előállítására kis bucakemencékben.

Az előző cikk megjelenése óta, kísérleti régészeti eszközök felhasználásával, több mint húsz ún. próbakohósítást végeztünk fajszi típusú (műhelygödör oldalfalába beépített) bucakemencékben az Árpád-kori bucavaskohászati technológia megismerése céljából. Ezek során, reményeink szerint, teljes korhűség mellett sikerült 2-3 kg tömegű, jól kovácsolható vasbucákat előállítani. Jelen dolgozatban kísérletet teszünk a próbakohósítások alatt elvégzett műszeres mérések, az azt követő anyagvizsgálatok, valamint a laboratóriumi körülmények között végrehajtott kohómodell-kísérletek eredményeinek bemutatása után a bucakemencében lezajló lehetséges metallurgiai folyamatok felderítésére és értelmezésére a korszerű anyagtudomány és anyagvizsgálat segítségével.

1. Bevezetés

Az előző cikk megjelenése óta végzett kutatások fő célja mindenekelőtt jó minőségű, kovácsolható vasbucá előállítása volt. Ezt elősegítendő, először fel kellett deríteni, hogy mi volt a korábbi próbakohósítások során nyert vasbucák rossz, vagy többségében lehetetlen kovácsolhatóságának az oka.

Másrészt cél volt a bucavaskohászat során végbemenő metallurgiai folyamatok megismerése. Ennek érdekében a már eredményesen és rutinszerűen működő kísérleti olvasztások során összegyűjtött tapasztalatokat, a próbakohósításokhoz kapcsolódó anyagvizsgálatokat (gyepvasércek és salakok kémiai vizsgálata, a kapott vasbucák kémiai és metallográfiai vizsgálata), illetve a laboratóriumi körülmények között elvégzett kohómodell-kísérletek eredményeit lehetett felhasználni.

2. Anyagvizsgálatok

2.1. Salakminták kémiai vizsgálata

A próbaolvasztások során nyert néhány salakmintán elvégzett röntgendiffrakciós vizsgálatok kimutatták, hogy azokban egyrészt kristályos fayalit ($2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$) fázis, másrészt jelentős mennyiségű amorf fázis van jelen. A salakok tehát nagy vastartalmúak, ebből következik a bucavaskohászati technológia egyik legnagyobb hátránya: a kis vaskihozatal. A gyepvasércek vastartalmának jelentős része a kohósítás során a salakba vándorol ahelyett, hogy a vasbucá tömegét növelné.

A bucakemencéből származó salakok ICP (plazmaemissziós) és XRF (röntgenfluoreszcens) spektrométerrel végzett vegyelemzése alapján elmondható, hogy azok

minden esetben savanyú jellegűek voltak. A vegyelemzési eredmények szerint a salakok fő összetevői az FeO (40–60%), az SiO_2 (30–40%) és a CaO (10–15%). Ezek alapján az $\text{FeO-SiO}_2\text{-CaO}$ háromalkotós diagram segítségével meghatározható elméleti olvadáspontjuk is. Így leginkább 1000–1200 °C körüli olvadáspont értékeket kaptunk, a gyakorlatban azonban ennél kisebb, 900–1100 °C közötti hőmérsékleten is lecsapolható a salak, mivel annak nagy üvegképző hajlama jelentős túlűthetőséget eredményez.

2.2. Gyepvasércminták kémiai vizsgálata

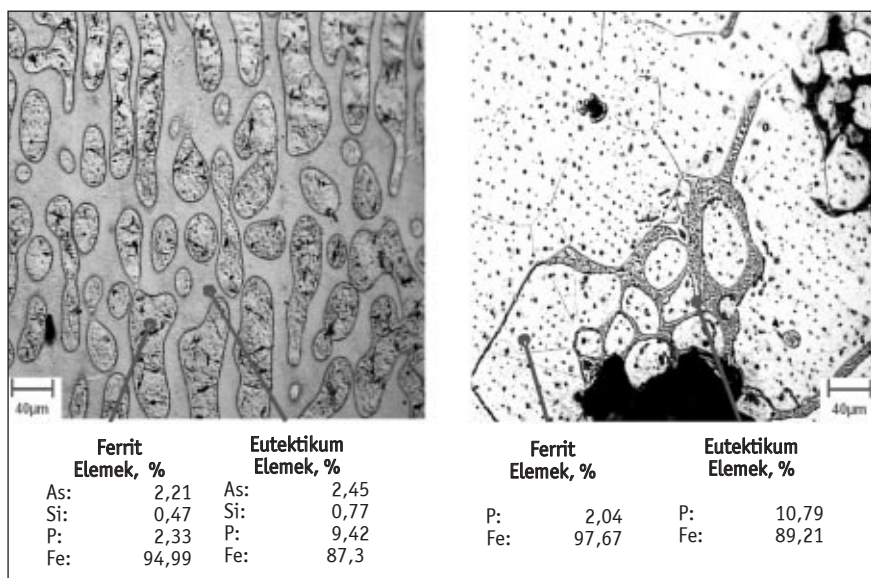
A rekonstrukciós kísérletek során négy magyarországi gyepvasérclelőhely ércét kohósítottuk. A gyepvasércmintákon számos röntgendiffrakciós vizsgálatot, ill. vegyelemzést (ICP és XRF spektrometria) végeztünk. A négy gyepvasérclelőhely gyepvasércének egyszerűsített (a kis mennyiségben jelenlévő alkotók elhanyagolásával kapott), átlagos (több minta vizsgálatával kapott) összetételeit az 1. táblázatban mutatjuk be.

A röntgendiffrakciós eredmények alapján általánosságban megállapítható, hogy a gyepvasércek jellemző kristályos fázisa a goethit ($\text{FeO}(\text{OH})$), amely a lelőhelytől függően a minták tömegének 45–90%-át tette ki. Megfelelő vaskihozatal elérése érdekében minél nagyobb vastartalmú gyepvasércek kohósítására kell törekedni, azonban a meddőből és wüstitből keletkező salakra is szükség van a bucavaskohászat során (en-

1. táblázat. Gyepvasércminták egyszerűsített, átlagos kémiai összetétele

Lelőhely	Kémiai összetétel, (súly%)						ΣFe
	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	Al_2O_3	P_2O_5	H_2O	
Kék-Kálló völgye	42...54	28...30	0	0	n.a.	5...6	29...38
Fancsika 27...67	17...60	0...5	5...6	n.a.	4...9	19...47	
Somogyaszob	46...61	14...32	6...17	3...8	3	6...8	32...43
Petesmalom	80...82	3...5	0...3	0...1	7	9...11	56...58

Thiele Ádám életrajzát a BKL Kohászat 2010/2. számában közzétük.



■ 1. ábra. Fancsikai (balra) és petesalmi (jobb) gyevasércből nyert vasbucák metallográfiai csiszolata és a fázisok kémiai összetétele. (N = 200x)

nek okait ld. később). A petesalmi gyevasérc például nagyon alkalmas a buca-vaskohászati technológiára, azonban meddőtartalma olyan kicsi, hogy a kohósítása-hozzá homokból és fahamuból álló keveréket kell beadagolni salakképzési céllal.

Az ércek meddője minden esetben savanyú jellegű volt, túlnyomórészt SiO_2 -ot tartalmazott. A savanyú ércek kohósítása során keletkező szintén savanyú, fayalitos salak viszkozitása a buca-vaskohászat kis hőmérsékletén (1100-1300 °C) kisebb,

mint a bázikus salaké [2], ezért el kell kerülni a nagyobb CaO -tartalmú ércek adagolását. Ebből a szempontból például a somogyzobi lelőhely gyevasérce kifejezetten rosszul kohósítható, túlzottan bázikus salakja nagy viszkozitású, ezért a kicsapó-lása nehézkes volt.

A ma megtalálható gyevasércek rossz tulajdonsága a sokszor jelentős foszfortartalom. Kérdés azonban, hogyan kerül a foszfor a gyevasércekbe? Vajon a kora középkorban meglévő gyevasércek szintén

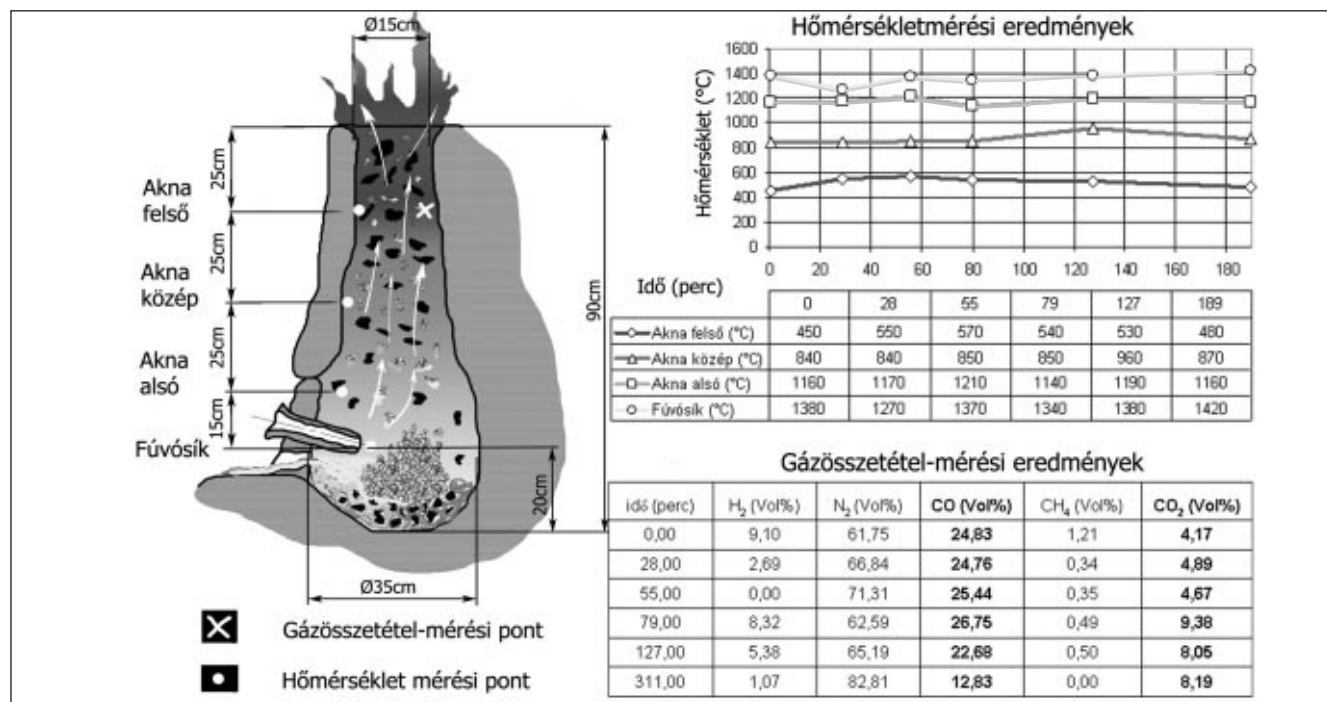
nagy foszfortartalmúak voltak? Ezekre a kérdésekre egyelőre nem tudunk biztos választ adni.

2.3. Vasbucák metallográfiai és (SEM-EDAX) vizsgálata

A próbakohósítások eredményeképpen több mint 15 kg-nyi kisebb-nagyobb vasbucát állt rendelkezésre. Ezek metallográfiai, pásztázó elektronmikroszkópos (SEM) és röntgensugaras mikroanalízissal (EDAX) történt vizsgálatával fény derült a korábbi kísérletek során nyert vasbucák melegtörékenysége okára. Az 1. ábrán egy tipikus fancsikai és egy tipikus petesalmi gyevasércből készült vasbucák összehasonlító metallográfiai és SEM-EDAX vizsgálatának eredményét mutatjuk be.

A fancsikai gyevasércből készült vasbucák szövetszerkezetére jellemző a nagy mennyiségben jelen lévő vas-vasfoszfid eutektikum. Ebben az eutektikumban ferrit-szemcsék láthatók. Az eutektikum olvadáspontja 1048 °C, így ez a kovácsolás 1100-1300°C-os hőmérsékletén megolvad. Ez tehát a korai próbakohósítások során nyert vasbucák melegtörékenysége okára.

A petesalmi gyevasércből készült vasbucák metallográfiai csiszolatán többnyire nem, vagy csak nyomokban lehet vas-vasfoszfid eutektikumot megfigyelni, a szövetszerkezet túlnyomórészt ferrites. A ferrit oldott foszfortartalma azonban még



■ 2. ábra. Hőmérséklet és gázösszetétel mérések a kísérleti bucakemencében

mindig jelentős, emiatt hidegen ridegek, törékenyek ezek a vasanyagok. A nagy mennyiségű foszfor feltételezhetően a gypvasércből származik. Bár a fancsikai gypvasérc foszfortartalmának vizsgálata eddig még nem történt meg, valószínűleg az igen nagy.

A későbbiekben az újabb terepbejárások során tehát szükséges lesz jóval kisebb foszfortartalmú gypvasércek összegyűjtése is.

3. A bucavaskohászat technológiai paramétereinek műszeres mérése

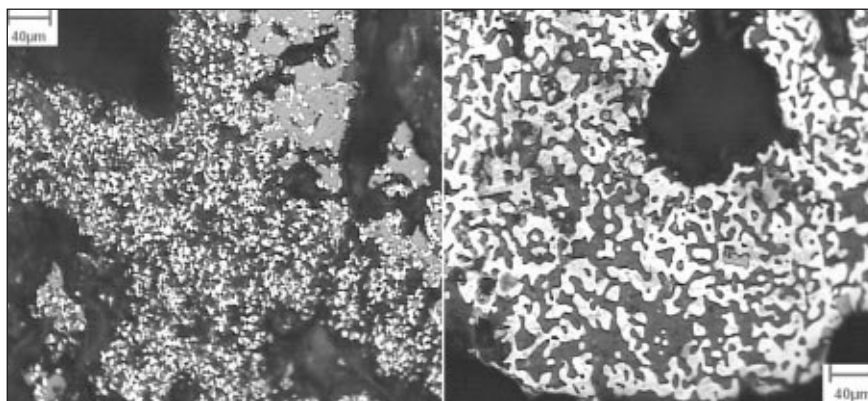
A bucakemencében zajló folyamatok megismerése céljából néhány próbakohósítás során hőmérséklet- és gázösszetétel-mérést végeztünk a teljes folyamat alatt. A hőmérséklet mérésére a bucakemence négy pontjában (az akna felső, középső és alsó részén, ill. a fúvóka előtt), a gázösszetétel mérésére pedig az akna felső részén alakítottunk ki mérési helyeket. A hőmérséklet mérésére az első és az utolsó gypvasércadag beadagolása között, tehát mintegy 4–5 órán keresztül kezdetben 30, majd 60 perces időközönként került sor. A kemencében uralkodó hőmérsékletet a homloklalba fűrt lyukakon keresztül Pt-PtRh hőelemmel határoztuk meg, atmoszférájának összetételét pedig egy szondán keresztül vett és eltárolt gázminták utólagos, gázkromatográfiás vizsgálata adta. A mérések helyét és eredményeit a 2. ábrán foglaljuk össze.

A hőmérséklet mérések eredményeiből megállapítható, hogy a bucakemencében uralkodó hőmérséklet viszonylag állandó, ami kedvez a kemence egyenletes működésének. Megfigyelhető továbbá, hogy a medence hőmérséklete elegendően nagy ahhoz (kb. 1200–1300 °C), hogy az olvadt állapotú salak viszkozitását, így könnyen lecsapolható legyen.

A gázösszetétel-mérés eredményeiből látható, hogy a bucakemence atmoszférája redukáló és viszonylag állandó összetételű.

4. Kohómodell kísérletek

A kohászat során zajló metallurgiai folyamatok megismerése céljából a bucakemence aknájában végbemenő folyamatok modellezésére laboratóriumi körülmények között is sor került. A modellkísérletek során faszén és gypvasérc keverékét ellenátlás-fűtésű kemencében, zárt vastégelyben



■ 3. ábra. A kohómodell kísérletek során kapott, részben dezoxidált gypvasérc darabok egyikének metallográfiai csiszolata (balra) és a „kis vasbuca” metallográfiai csiszolata (jobbra). N = 200x

hevítettük, ill. a cementáláshoz hasonlóan hőn tartottuk. A kísérlet hőmérséklet-idő viszonyait a hőmérsékletmérések eredményei és az elegyoszlop süllýedési sebessége alapján határoztuk meg.

A gypvasércnek a toroktól az akna közepéig tartó süllýedése modellezhető a keveréknek 40 perc alatt 500 °C-ról 900 °C-ra való hevítésével. A kísérlet végén kapott gypvasérc-darabokat metallográfiai vizsgálatnak alávetve megállapítható volt, hogy a mintákban nagy mennyiségben színült ki vas, miközben az érc meddő tartalma nem olvadt össze salakká. A gypvasérc porózus szerkezetéből következő nagy fajlagos felülete tehát gyors, szilárd fázisú redukciót tett lehetővé. A metallográfiai csiszolatot a 3. ábra bal oldali képén mutatjuk be.

Az akna alsó részén lezajló folyamatok az előbbi kísérlet eredményeként kapott, részben dezoxidált gypvasércek fél órás, 1100 °C-os hőntartásával modellezhetők. A lezárt vastégelybe kis mennyiségű faszenet helyeztünk a redukáló atmoszféra biztosítása céljából. A kísérlet eredménye „kis vasbuca” lett: a meddő anyagok és a wüstit olvadt salakot képeztek, így a korábban kiszínült apró vasszemcsék közel kerültek egymáshoz, és diffúziós hegedéssel összehegedtek. A „kis vasbuca” metallográfiai csiszolatát a 3. ábra jobb oldalán mutatjuk.

5. A bucavaskohászat metallurgiája

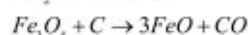
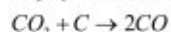
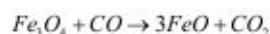
A próbakohósítások tapasztalatai, az elvégzett anyagvizsgálatok eredményei és a kohómodellek alapján nagy vonalakban az alábbiak szerint vázolható fel a bucavaskohászat metallurgiája.

Az ércpörkölő gödörben a pörkölés so-

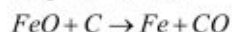
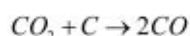
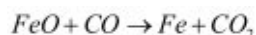
rán eltávozik a goethit hidrátvíztartalma, azaz hematittá alakul át. A pörkölés végén általában már megjelenik több-kevesebb magnetit fázis is. A bucakemence kb. 500 °C-os torkába adagolt pörkölt gypvasérc maradék hematittartalma indirekt redukcióval javarészt magnetitté redukálódik.

A tovább süllýedő gypvasérc, elérve az akna 800 °C-os felső részét, indirekt és a CO közvetítésével direkt redukcióval wüstitté, majd színvassá redukálódik. A reakciófelület a gypvasérc és a bucakemence atmoszférájának határfelülete. Az indirekt redukció során keletkező CO₂ az adott 800 °C-os hőmérsékleten már javarészt a karbonnal reagálva CO-dá bomlik a Boudouard-reakció szerint [3].

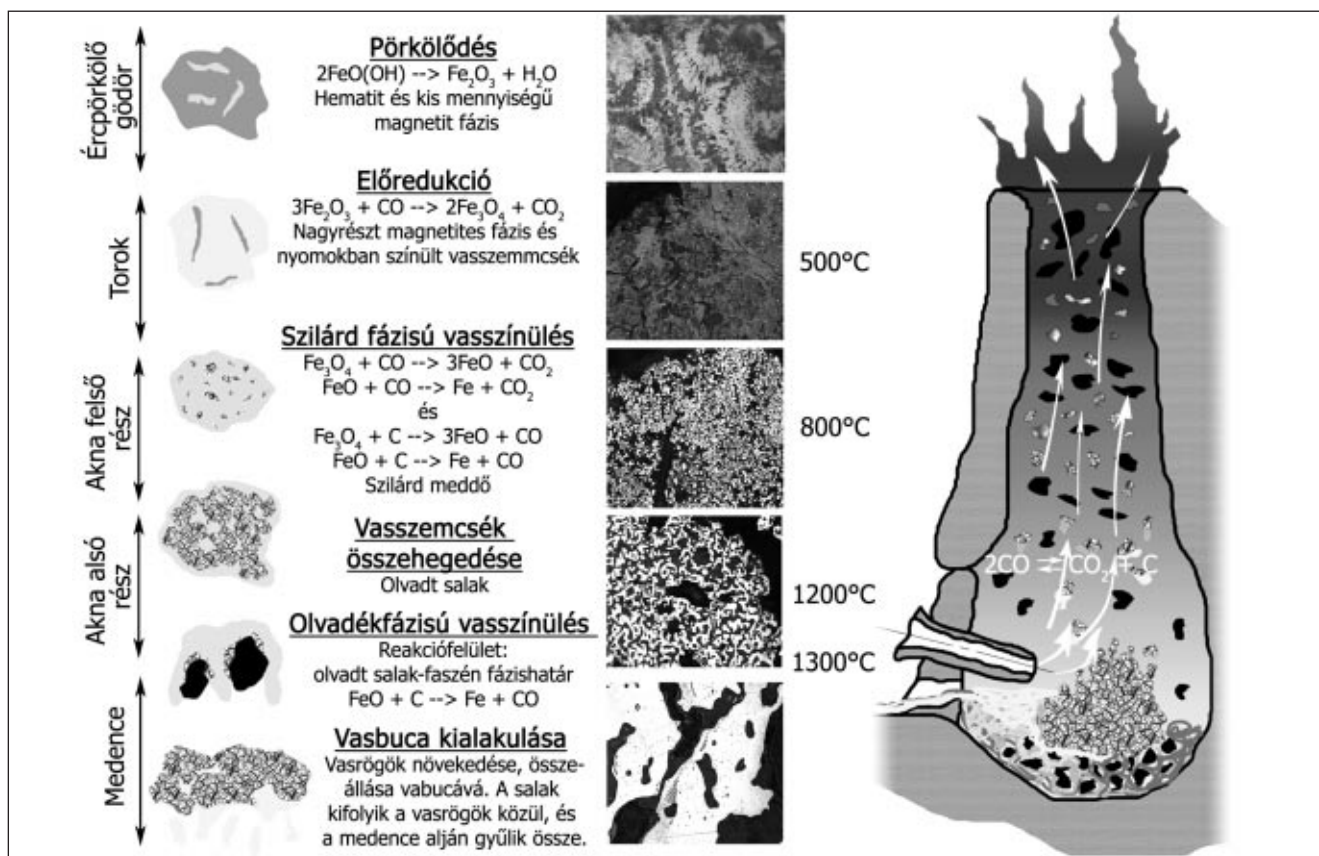
A bruttó reakció a direkt redukció:



és



Amikor a gypvasérc tovább süllýed az akna 1000–1200 °C-os alsó részébe, az eddig szilárd meddő a wüstittel salakká olvad össze. Az olvadt salakban egymáshoz közel kerülnek és összehegednek a korábban színült vasszemcsék, így nagyobb vasrögök alakulnak ki. A vasrögök összehegedésével jön létre a vasbuca a medencében. Az itt uralkodó 1200–1300 °C-os hőmérsékleten a salak viszkozitása lecsökken, és elválva a vascutától lecsepeg a medence aljára. A medencét az olvadt salak egy idő után feltölti, ekkor le kell csapolni azt, mielőtt még a fúvóka szintjét elérné.



■ 4. ábra. A bucavaskohászat metallurgiája

A salak jelenléte azonban kedvezően is hat, ugyanis a vasbucát borító salakfilm megakadályozza annak visszaoxidálódását a fúvóka előtti, feltételezhetően oxidáló atmoszférán, ill. a vasbuca későbbi kovácsolása és kovácshegesztése során lehetővé teszi a felületek egymáshoz való tűzhegedését.

A vasbucát alkotó vas feltételezhetően javarészt a torokban színül ki szilárd fázisú reakcióval. Azonban lehetséges egy másodlagos vasszínülési folyamat is. A híg folyós olvadt salak wüstittartalmából direkt redukcióval is színülhet ki vas, amikor az átcsepeg a faszéndarabok között. A reakciófelület ebben az esetben jóval kisebb, mint a szilárd fázisú reakciók esetén volt, ezért feltételezhetően ezen a módon nem színül ki jelentős mennyiség. A folyamatnak a vasbuca kialakulásában játszott szerepét megállapítandó, laboratóriumi körülmények között kellene modellkísérleteket végezni. Az elmondottakat a 4. ábrán foglaljuk össze.

6. Összefoglalás

A gyevasércmintákon elvégzett vegy-

elemzések és a vasbuca-darabokon végrehajtott metallográfiai és vegyelemzési vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a gyakran nagy foszfortartalmú gyevasércekből a vasbucákba kerülő jelentős mennyiségű foszfor hidegen ridegséget, rosszabb esetben melegtörékenységet, a buca kovácsolásának lehetetlenségét okozza. Kérdés, hogy ez a probléma milyen mértékben jelentkezett az őskohászok esetében?

A próbakohósítások tapasztalatai, az elvégzett anyagvizsgálatok eredményei és a kohómodellek alapján nagy vonalakban felvázolhatók a bucavaskohászat metallurgiai folyamatai. Eszerint a torokban és az akna felső részében a szilárd gyevasérc és a bucakemence atmoszférájának határfelületén egyrészt indirekt, másrészt a CO közvetítéssel direkt redukció megy végbe. Az ennek eredményeként kiszínülő vasszemcsék az akna alsó részén és a medencében kialakuló olvadt salakban összehegednek, így építve fel fokozatosan a vasbucát.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti dr. Gömöri Jánost, dr. Török

Bélát, dr. Bán Krisztiánt, dr. Fehér Andrást, dr. Költő Lászlót, Gallina Zsoltot és Bartha Lászlót konzulensi munkájukért; Sajó Istvánt és Portkó Mihályt az anyagvizsgálatokban nyújtott segítségükért; Győri Imrét a hőmérsékletmérésekben; Baranyi Viktor Zsoltot a gázösszetétel mérésekben nyújtott támogatásukért.

Irodalom

- [1] Thiele Á. – Bán K.: A bucavaskohászat kora középkori technológiája a megvalósíthatóság tükrében, BKL Kohászat, 2010/2.
- [2] Török B.: Chemical and Metallographic Analysis of Iron Ores and Slags Found in Medieval Bloomery Sites and Obtained by Smelting Experiments. Archaeometallurgy of Iron in the Carpathians Region. Seminar Herl'any, 1994. Studijné Zvesti Archeologického Ústavu Slovenskej Akadémie Vied, Nitra, 1995.
- [3] Farkas O.: Nyersvasmetallurgia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

Egy Ruhr-vidéki tanulmányút tapasztalatai

1. Bevezető

A Miskolc Turizmusáért Közhasznú Egyesület az általa létrehozandó Turisztikai Desztináció Menedzsment (TDM) szervezéséhez nemzetközi tapasztalatszerzésre is lehetőséget kapott. Az Egyesület elnöksége – több alkalmasnak vélt helyszínt előzetesen megvizsgálva – egy Ruhr-vidéki tanulmányút megszervezése mellett döntött, tanulmányozandó a leállított egykori nehézipari nagyüzemek területei revitalizálásának, technikátörténeti és ipari örökséghasznosítási lehetőségének gyakorlati alkalmazását. A térség egykori ipari struktúrája, és ez által az ipari emlékek turisztikai hasznosításának lehetősége közel áll a Miskolc környéki korábbi gazdasági szerkezetéhez, az e téren kínálkozó jelenlegi helyi idegenforgalmi attrakcióbővítés unikális lehetőségéhez. A tanulmányút főleg egyesületi tag résztvevői városunk és megyénk meghatározó idegenforgalmi szakemberei, vállalkozói voltak.

E beszámoló elsősorban azokat a területfejlesztési elemeket emeli ki, amelyek a térség gazdasági szerkezetátalakításából Miskolcra és vonzáskörzetére nézve hasznosítható tapasztalatokkal, átvehető példákkal szolgálhatnak, különös tekintettel az örökségturizmusra, az idegenforgalmi attrakciók és az ipari kultúra hagyatékának körére.

2. A tanulmányozott térség rövid gazdaságtörténete

A Ruhr-vidék az ipari forradalom idején kezdett jelentősen fejlődni. Az iparosítás előtt, a 19. század elején a régió még Vesztfália egyik leggazdagabb mezőgazdasági térsége volt.

Az iparosodás kezdetén számos vasgyár építésével kezdett kialakulni a Ruhr-vidék. Az első vasgyárakat nagy részben a mai Oberhausen határában építették fel, majd megnyíltak az első kőszénbányák is Mülheim környékén. A gazdag feketeköszén lelőhelyeknek, a vas- és acélgyártás terjeszkedésének köszönhetően a térség hatalmas fejlődésnek indult. 1850-re már 300 szénbánya működött a térségben. A kőszénből előállított kokszt volt a vas- és acélgyártás magas hőigényét kielégítő fontos, abban az időben alkalmazni kezdett energiahordozó.

A gazdasági körülmények megváltozásával a 20. század végére radikálisan leépített mai Ruhr-vidék a legjelentősebb, mintaszerűen revitalizált nehézipari tája lett Európának. A több száz egykori kohászati üzemből és bányából – volt idő, amikor több millió embert foglalkoztattak – ma már csak hat bánya és a ThyssenKrupp AG egy üzeme dolgozik csupán, amelyek néhány száz embernek biztosítanak megélhetést.

Ez a kor által diktált kényszerű termelési szerkezetátalakítás – itt is, mint ahogy mindenütt, így nálunk is – technikai gondok, jelentős gazdasági és társadalmi feszültségek kíséretében ment végbe. Itt azonban – ahogy azt a tapasztalatcsere alkalmával hallhattuk és láthattuk – a központi és a tartományi kormányzat az érintett városok önkormányzatának és a cégtulajdonosoknak a szoros összefogásával, egységes támogatásával sikeres hasznosítási programot dolgozott ki, amely mintegy 20 év óta folyamatosan és eredményesen működik. A német alapossggal és következetességgel végrehajtott program mára ezt a térséget az élhetőség szempontjából a 21. századi Németország és egész Európa példás területévé tette. Bizonyítéka ennek az, hogy az utóbbi időben évről évre növekszik az e térségbe költöző, letelepedő emberek száma, 2010-ben a térség ill. Essen városa nyerte el az Európa Kulturális Fővárosa megtisztelő címet, egyre több a világörökségi rangot elnyert látványossága, egyre nagyobb a turisztikai vonzereje a területnek, és dinamikus szaporodik a magas minőségű szakembereket igénylő munkahelyek száma. Vagyis napjainkban a 21. század igényei szerinti korszerűen revitalizált városrészek jönnek létre, és a fenntartható fejlődés mintatérsegei alakulnak ki.

3. A szerkezetátalakítási program főbb jellemzői

A szerkezetváltás elindításakor törekedtek arra, hogy az minél kevesebb anyagi és emberi veszteséggel, minél kisebb munkanélküliséggel járjon. Ezt a legtöbb helyen sikerült biztosítani az állami szervezetek összefogása, az átgondolt helyi programok kidolgozása és következetes végre-

hajtása eredményeként (átképzés, új és korszerű munkahelyek telepítése, egyéb kedvezmények biztosítása stb.).

Az érintett állami szervezetek közreműködésével olyan alapítványt hoztak létre, amelynek feladatául szabták a teljes szerkezetváltási folyamat stratégiájának kialakítását, a jogi, városrendezési és gazdasági kérdések stb. kezelését és megoldását. Az alapítvány vezetésének elsődleges feladata a hatalmas kiterjedésű „barnamezős” ingatlanok racionális hasznosításának megoldása, a legjobb változatok megkeresése, erre a szükséges előtervek kidolgozása, valamint az érintett szakmai szervezetekkel és a lakossággal való előzetes egyeztetése volt.

4. A felszabadult ipari tájak új funkciói

A legáltalánosabb az egykori ipari létesítmények teljes lebontása és a területnek más városfejlesztési célú hasznosítása volt. Gyakori, hogy logisztikai központokat, hatalmas kereskedelmi és bevásárló centrumokat alakítottak ki az egykori vas-kohászati üzemcsarnokok helyén, ill. a még hasznosítható ipari létesítmények bekapcsolásával.

Több helyen meghagyták a vas- és acélgyártás és a szénbányák jellegzetes üzemépületeit, és ezeket, ill. ezek környezetét látták el új funkciókkal, körülöttük alakítottak ki kulturális és szórakoztató centrumokat, valamint játszótereket.

Van olyan terület, ahol nemzetközi vonzerejű sport- és élményparkot hoztak létre egy korábbi bányauzem térségében, például fedett sípályának használva a meddőhányóból sok évtized során kialakult és rekultivált „hegyet”. Van, ahol egy jelentős, egykor robusztus technológiai berendezés, építmény önmaga ad óriási érdeklődést kiváltó attrakciónak helyet.

Arra is van példa, hogy egy önálló kis várost alakítottak ki – a korábbi bányatelep hasznosítható épületeit is felhasználva – a kismesterségek, a kézműipar ma is keresett termékei előállítására és árusítására.

Külön említést érdemel, és kiváló példaként szolgálhat számunkra, a megtekinthető egykori ipari lakótelep (kolónia) jelenlegi állapota és hasznosításának gyakorlata.

5. Néhány egyéb Ruhr-vidéki turisztikai vonzerő az ipari örökségre építve

Az 53 város konglomerátumából álló régió 2010-ben a „Ruhr 2010, Essen a Ruhr-vidékért” címszó alatt szövetkezett a kultúra nevében. Hihetetlenül gazdag programmal, óriási kulturális beruházásokkal igyekeztek elérni, hogy ne csak most, de az elkövetkezendő évtizedekben is Európa egyik legizgalmasabb kulturális célpontjává váljon az a vidék, amelyet nem is olyan régen poros szénbányák, salakhegyeket létrehozó koksizók és füstökádó vasgyárak jellemeztek. Az egykori gigantikus ipari létesítmények jelentős része kulturális és szabadidős helyszínné alakult át. Ilyen például az UNESCO világörökséggé nyilvánított esseni Zeche Zollverein kohókomplexuma, a város egyik fő látványossága, vagy a Duisburg Nord Park.

Essenből a kultúra és a kapcsolódás fellegvára lett, a művészet és a kreativitás jegyében szervezi programjait. Az említett komplexumban hozták létre többek között a Designcentert, sok jelentős intézménnyel együtt. A zöldterület teljes kiépítése most fejeződik be. Igazi „érzelmi kombinátok” alakultak ki itt.

A német vasipar egykori fellegvárában, a Ruhr-vidéken ma 1000 ipari műemlék, 200 múzeum, 100 kulturális központ, 120 színház és majd ennyi koncerthelyszín található. Erre alapozva évente több száz fesztivállal, ünnepi programmal várják a látogatókat.

Duisburg a Kultúrkikötő nevet viseli,

rengeteg tartalmas információt kínálva a Rajna történelméből az ókortól napjainkig.

A német kulturális „főváros”, a Ruhr-vidék már 2010 első négy hónapjában annyi látogatót fogadott, mint amennyit eredetileg csak az egész évre vártak. Találkozássunkkor *Fritz Pleitgen*, a Ruhr 2010 irányítója örömmel jelentette be, a közönség száma minden várakozást felülmúlt, és mintegy fél év alatt elérte a két és fél milliót. Elmondta, elsősorban annak tudja be a nagy sikert, hogy a régió lakói a magukénak érzik a rendezvényeket, azokat nem csak tömegesen látogatják, hanem sokan és sokféleképpen önkéntesként is segítik azokat. A programsorozat fogadtatása is mutatja, a kultúra immár ezen az egykori iparvidéken sem számít luxusnak, hanem az emberek természetes szüksége, közös ügye.

A programigazgató időszerűnek látta, hogy felvesse: merre tovább, ha vége lesz az Európai Kulturális Fővárosa évnek? Nézete szerint a sikeres eseménysorozattal annyi tapasztalatot szereztek, hogy azokat feltétlenül hasznosítani kell valami más nagyszabású rendezvénnyel, amellyel a Ruhr-vidéket képviselhetik az ország és az egész világ előtt.

6. A tanulmányút fontosabb tanulságai, Miskolcon is alkalmazható tapasztalatai

A Ruhr-vidéken látottak és hallottak öszszeszerzése Miskolc és vonzáskörzete ez irányú eddigi tapasztalataival, számos tanul-

ságul szolgál. Ezek közül az alábbiak különösen érdemesek kiemelésre:

- Egy térségben a nehézipari örökség szellemi, tárgyi hagyatéka a területfejlesztés több kiugró lehetőségére kínálhat és adhat alkalmat. Ennek gyakorlati hasznosítása elsősorban az adott vezetők, döntéshozók szemléletének korszerűségén, pragmatikus cselekvőkészségén múlik. Hazánkban és régiókban, Miskolcon ez eddig sajnos hiányzott. Az ez irányú civil kezdeményezések nagyobb részt hatástalanok voltak, amelynek következtében óriási anyagi és mentális veszteségek érték és érik a térséget.
- A nehézipar örökségének feldolgozása és hasznosítása olyan nagyságrendű feladat, amely meghaladja a város és a megye anyagi és szervező erejét. Amennyiben Miskolc Önkormányzata előtt ez a téma a jövőben konstruktív formában napirendre kerül, úgy mindenképpen a kormányzattal és az érintett vállalkozókkal közösen kidolgozott projekt keretében, erre létrehozott alkalmas szakmai szervezet vagy csoport, pl. alapítvány közreműködésével lehet a feladatnak eleget tenni.
- Miskolcon és Ózdon az eddig e témában civil szervezetek és vállalkozók, valamint a Bay-Logi Kutatóintézet által kidolgozott tanulmányok, javaslatok alkalmas kiinduló dokumentumok lehetnek egy Ruhr-vidéki jellegű szerkezetátalakítás helyi beindításához.

Drótos László

IV. Fazola-napok

2010-ben már negyedik alkalommal mondhattuk, hogy „ha szeptember, akkor Miskolcon Fazola-napok”. A város bányászai, erdészei és kohászai összefogásával és a felsőháromi Kohászati Múzeum főszervezésével ismét nagyszerű szakmai és kulturális élményekben volt részük azon érdeklődőknek, akik szeptember 17–19-én részt vettek a már hagyományosnak mondható rendezvény programjaiban.

A Fazola-napok szervezői most is nagy igényességgel állították össze a programokat, melyekben a selmeci szellemiség – a barátság, a szakmaszeretet kisugárzó ereje, a meghitt családi légkör – kellemes és

örömteli találkozást biztosítottak szakmáink képviselőinek, egyben vendégmarasztaló élményeket nyújtottak minden korosztályú résztvevő számára.

A háromnapos programsorozat „behátrángozó” reklámját szeptember 17-én, pénteken reggel a Szinva-terazon népes érdeklődő körében szorgoskodó népi iparművész díszműkovács Nics-házaspár üllőjének csengő hangja adta.

Az előbb a munka, aztán a szórakozás elvének betartásával a már megszokottak szerint a rendezvény megnyitó programja a tudományos konferencia volt, melyet ez évben a Miskolci Egyetem Műszaki Földtu-

dományi Kara rendezett, „Energia és Környezet 2010” témakörrel. A témakör és az előadások telitalálatnak bizonyultak. A Magyar Tudományos Akadémia Miskolci Területi Székháza dísztermének ajtajára már a kezdést megelőző percekben nyugodtan ki lehetett volna tenni a „megtelt” táblát, oly nagy volt az érdeklődés. Aki eljött, nem csalódott.

Dr. Lakatos István akadémikus, az Akadémia helyi területi szervezet elnöke és a konferencia első részének levezető elnöke megnyitó beszédét követően *dr. Patkó Gyula*, a Miskolci Egyetem rektora köszöntötte a konferencia résztvevőit, majd *dr.*

Kovács Ferenc egyetemi tanár, akadémikus „Igények és lehetőségek az energiaellátásban a XXI. században”, dr. Gyulai Iván ökológus, az Ökológiai Intézet Fenntartható Fejlődésért Alapítvány igazgatója „Biomassza korunk „aranyláza”, dr. Csőke Barnabás egyetemi tanár, intézetigazgató „Hulladékból energia”, Lukács Péter PhD okl. kohómérnök, az ISD Dunaferri Zrt. stratégiai-műszaki vezérigazgató-helyettese „CO₂ kibocsátás csökkentése és az általa vert hullámok” címmel tartottak előadást.

A konferencia második részében dr. Tihanyi László egyetemi tanár, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar dékánja elnökletével két előadás hangzott el, dr. Jung László c. egyetemi docens, az EGERERDŐ Zrt. vezérigazgatója „Fenntartható erdőgazdálkodás szerepe a magyar energiapolitikában”, illetve Korózs András okl. kohómérnök, a MIHŐ Kft. ügyvezető igazgatója, „A zöldenergia belépése a miskolci távhőszolgáltatásba” témakörökben.

A koradélutáni órákra a felsőháromi Kohászati Múzeum szervezett programot. A múzeum fennállásának 50. évfordulójára az épületkülső és a telekkörnyezet teljes felújításának befejezéseként Kóczyánné dr. Szentpéteri Erzsébet, a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum főigazgatója ünnepélyes keretek között – az L-DUPLEX PIVÓ Kft. által készített vasöntvény cégtábla leleplezésével – vette át a külöleg megszépült objektumot.

Az évforduló tiszteletére „50 év, 50 kép” címmel időszaki kiállítás nyílt. A megnyitó ünnepség résztvevőit Porkoláb László múzeumigazgató üdvözlölte, majd Káli Sándor, Miskolc város polgármestere mondott köszöntőt. A kiállítást dr. Tolnay Lajos, az OMBKE tiszteletbeli elnöke, a diósgyőri kohászat egykori vezérigazgatója nyitotta meg. A testvérmúzeum, az Öntödei Múzeum részéről dr. Lengyelné Kiss Katalin igazgató ajándékkal kedveskedett.

A félszázados jubileum alkalmából a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum részéről Kóczyánné dr. Szentpéteri Erzsébet főigazgató, Porkoláb László igazgató, az OMBKE nevében dr. Nagy Lajos elnök és dr. Nyitrai Dániel helyi egyesületi vezető a múzeum épületén lévő emléktáblához koszorút helyezett el.

A délelőtti és a délutáni programokat igen lényeges és kedves események egészítették ki. A tudományos konferenciát megelőzően az ISD Dunaferri Zrt. és a Miskolci Egyetem között Lukács Péter PhD

stratégiai műszaki-vezérigazgatóhelyettes, Serhij Klyuchkin humánerőforrás vezérigazgató-helyettes és dr. Patkó Gyula rektor, dr. Gácsi Zoltán, a Műszaki Anyagtudományi Kar dékánja, a múzeumi program keretében pedig a Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata és az OMBKE között Káli Sándor polgármester és dr. Nagy Lajos az egyesület elnöke együttműködési megállapodást írt alá.

A szervezők gondoskodtak arról, hogy a nap hátralévő részében az egész napos „fáradtságos” munkát a vidám hangulat váltsa fel. A vasgyári városrészben lévő Bartók Béla Művelődési Házban este 7 órakor kezdődött az „ökumenikus” szakestély. Hogy ez a teljes valóságában érvényre is jusson a mintegy 150 fő erdész, bányász, kohász résztvevő a szakestélyt levezető funkcionáriusaként három presidentet választott Markó István nyugalmazott bányamérnök, Hulják Péter erdőmérnök, a telkibányai erdészet igazgatója és dr. Márkus Róbert kohómérnök, egyetemi adjunktus személyében. Az elnökség az est majordomusának dr. Nyitrai Dániel kohómérnököt, cantus praesensnek Törő György bányamérnököt kérte fel. A komolypohár dr. Nagy Lajos bányamérnök, egyesületünk egy hete megválasztott új elnökére hárult.

Az elnökség által nagy összhangban irányított szakestélyen felváltva hangzottak el a kedves selmeci nóták és a hangulatot szinten tartó humoros történetek.

A szakmák himnuszának elnéklése

csak a rendezvény hivatalos részének a végét jelentette, Varga Lajos „öreg” acélgyártó barátunk tangóharmonikájával létrehozta és közel éjfélig egyben tartotta azt a kritikus tömeget, melynek közepéből csak az egymást követő magyar nóták instrumentális zenei kíséretének hangfoszlányai szűrődhettek ki.

Szombaton, szeptember 19-én a szabadterei programok megkezdéséhez az égiek is velünk voltak. A több napos eső a kezdés előtt egy órával elállt. A Nap is kíváncsian leskelődött a felhők mögül és adott bátorító hitet a rendezőknek, megnyugtató bizalmat a kockázatos korán érkezőknek.

Az erdei kisvonattal – ezen a napon Fazola-vonattal – érkező Perecesi Bányász Fúvósnakar és a kisiskolások vidám serege már a korábbi Fazola-napok önfeledt hangulatát idézte vissza.

A vadászkiütösök, a klopacska és a kohóharang jelzésére az újmassai kohótérre összegyűlt bányászokat, erdészeket, kohászokat és az érdeklődő vendégeket – a Perecesi Bányász Fúvósnakar intonálásával a három szakma himnuszait meghallgatva – Porkoláb László múzeumigazgató megnyitó szavai után Káli Sándor polgármester köszöntötte, dr. Nagy Lajos egyesületi elnök és Zay Adorján, az ÉSZAKERDŐ Zrt. vezérigazgatója pedig méltatta a rendezvényt (1. kép).

A kialakult hagyomány szerint ez évben is Miskolc város vezetése, az Országos Erdész Egyesület, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Magyar Mér-



■ 1. kép. Elnöki megnyitó

női Kamara, a Vasas Szakszervezet, valamint az MMKM Kohászati Múzeuma helyezte el az emlékezés koszorúit a diósgyőri kohászok kopjafáján.

A nap kiemelkedő eseményét, a műemlékkohó „megcsapolását” és az azt megelőző tiszteletbeli kohászavatást sokan várták. A Perecesi Bányász Fúvózenekar vidám egyveleg műsora adott lehetőséget az avatási kellékek színpadi előkészítésére. A tárgyi díszletek rendeződését követően dr. Nyitrai Dániel, a ceremónia levezetője sorban szólította segédeit, *Pivarcsik Lászlót*, az L-DUPLEX PIVÓ Kft. igazgatóját és az általa vezetett kórust, dr. Gács Zoltán dékán urat, dr. Dúl Jenő egyetemi docens urat, és dr. Kiss László címzetes docens urat, az avató bizottság tagjait, *Balikó László* urat, a Rotary Club Miskolc exkincstárnokát, tiszteletbeli kohászt mint keresztapát és természetesen az avatandót, *Holló Csaba* építőmérnök urat, a Magyar Mérnöki Kamara alelnökét (2. kép).

A ceremóniamester szigorú kérdéseire jelölt válaszát a bizottság példásnak és kimerítőnek ítélte, így nem volt akadálya a keresztelővel egybekötött avatásnak. A jelölt a Balikó László keresztapától kapott „fehér szakáll” alias névvel és Gambrinus itálával való alapos meglocsolással illetve szervezetének egy kiadós belső atmoszférájával jutott túl az elméleti rész megpróbáltatásain. Az avató társak köszöntése után a tiszteletbeli kohász keresztapja, továbbá a vizsgabizottság utasítására – a szükséges védőeszközök felvételét követően – szakavatott kohász egyetemi hallgatók segítségével elvégezte első szakmai gyakorlati feladatát, elindította a műemlékkohó csapolását.

A vaskohó, csapolás, napjainkban is olyan szavak, melyeknek hallatán felcsillannak a térségben élők szemei, egyrészt őseik szakmája iránti kíváncsiságból, másrészt nosztalgiából. Így volt ez kint a kohótéren a csapolást váró, a csapolást figyelők körében is. Egyeseket a látvány halmozott el minden széppel, amit e szakma a kívüllónak adhatott, másokat, akik művelői voltak e szakmának egykoron a bátorságra, a hősiesség helytállásra, a ki nem törölhető szakmaszeretetre emlékeztetett.

A délelőtti kötött program után, délután az önfelelt szakmai és kulturális szórakozás vette át a szerepet. Akik a kohótéren lévő Massa Múzeum épületébe látogattak el, nem csak a Garadna- és Szinavölgy XVIII. és XIX. századi kohászkodásának emlékeivel ismerkedhettek meg, hanem a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány Kutatóintézetének igazgatója, dr. Pungor András és munkatársai által bemutatott nanotechnika világába is betekintést nyerhettek.

Az anyagi mikrovilágot vallató és megjelenítő technika mellett *Hajdú Béla*, az ALBERA '97 Kft. ügyvezető igazgatója segítségével lehetőség volt a műszaki gyakorlatban alkalmazott modern anyagvizsgálati módszerekkel (ultrahang és felületi repedést feltáró vizsgálatok gyakorlatával, izotópos vizsgálatok technikai eszközeivel) is megismerkedni.

A modern technika mellett az ősi szakmák bemutatása is gazdag kínálatot nyújtott. A X. jubileumi Fazola díszműkovácsverseny kovácsai a kötelező feladatokon túl is igazi versenyhangulattal (időre kovácsolás) láncolták magukhoz a kíváncsi nézőket (3. kép). A vízikerekes kovácsműhely

minden egész órában szinte átrendezte a tér látogatói létszámeloszlását. Mindenki látni akarta az ősi berendezés működését, aminek technikai korlátai *Nics László* népi iparművész díszműkovács szakmai ismeretei mellett szinte nem voltak. Aki eltelt a kovácsmesterség szépségeivel az megismerkedhetett egy másik alakítási eljárással, a hengerlés tudományával. *Tokodi Géza* és *Molnár Ferenc* hengerész szakemberek egy mini hengerállvány működtetésével a rúdtermékek hengerlési technikáját tárták az érdeklődők elé. Nem mindennapi élményben volt részüik azoknak, akik a kohó feletti tisztásra látogattak. Az egykori kohótelep-előkészítő téren *Thiele Ádám*, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatója igazi kora középkori bucagyártó telepet épített. Erre az alkalomra korhű öltözetet öltött magára és az ősi berendezésben helyben pörkölt érből szakmai előadás és filmvetítés kíséretében kovácsolható bucát állított elő (4. kép).

A Fazola-napokon már hagyomány az erdészek részvétele. A kohó feletti tisztáson *Rencsiné Ágh Márta* erdőmérnök, az ÉSZAKERDŐ Zrt. osztályvezetője és munkatársai erdei iskola keretében ismertették meg minden korosztállyal a Bükk hegység növény- és állatvilágát, játékos foglalkozásokkal hívták fel a figyelmet az erdő, a természet szeretetére, megóvására.

Az elmélyültebb tudást, szakmai beszélgetést igénylőknek sem maradt a rendezvénnyel kapcsolatosan hiányérzetük. Míg *Holló Csaba*, a Magyar Mérnöki Kamara alelnöke és *Drótos László* nyugalmazott gyárigazgató előadásaikban a lokális ipartörténeti emlékek megmentésére hívták fel a figyelmet, addig *Bartus Ferenc* nyugal-



■ 2. kép. Holló Csaba tiszteletbeli kohásszá avatása



■ 3. kép. A díszműkovácsverseny résztvevői



■ 4. kép. Salakolás a bucakemencéből

mazott diósgyőri kohógépész vezető közel félévszázados szakmai élményeit osztotta meg a köré sereglő anyag- és földtudományi kari hallgatókkal.

Miközben a műszaki érdeklődésű látogatók elmélyültek a technikai látványosságokban, addig a művészetet kedvelő gyerekek *Gulya István* főmuzeológus és *Ágoston Katalin* szervező, továbbá *Nyitrai Viktória* rajztanár vezetésével játékos múzeumpedagógiai foglalkozásba, rajzversenybe kapcsolódhattak be, vagy *Alföldi Lászlóné* ko-reográfus, dramaturg szervezésével a Pécsi

Sándor Guruló Színház amatőr fiataljainak musical-egyveleg előadását, a miskolci iskolák modern táncműsorait, a Diósgyőri Kertbarátok Köre kórusát hallgathatták.

A rendezvény harmadik napján is kegyes volt hozzánk az időjárás. Az eső a programok kezdésére elállt, a kilátogató érdeklődők a tartalmasabbnál tartalmasabb szakmai és kulturális élmények részesei lehettek. A X. Fazola díszműkovácsverseny résztvevői a finisbe érkezve is tudtak időt szakítani a humoros, játékos bemutatókra. Thiele Ádám is új oldaláról mu-

tatkozott be, a damaszkuszi acélpengék kovácsolási fortélyait magyarázta gyakorlati bemutatóval egybekötve. A Gábor Áron Szakközépiskola és Művészeti Középiskola, a Diósgyőr-Vasgyári Szakképző Iskola díszműkovács, ötvös, keramikus szakos diákjai, a Fügedi Márta Népművészeti Egyesület iparművészei a kismesterségek bemutatásával színesítették a rendezvény szakmai kínálatát.

A napi kulturális eseményekben ezen a napon is színvonalas műsorral rukkolt ki a *Csantavéri Tünde* vezette Kreatív Táncstúdió, a Guruló Színház fiatal énekesei, új szintet jelentett a Diósgyőri Vasas Vegyeskórus nívós hangversenye, fergeteges siker aratott a Fazola-napok záró műsora, a Holló és a többi madár „banda” modern zenekari hangversenye.

Összességben talán a IV. Fazola-napok bizonyították a legjobban, hogy a bányászathoz, koháshoz a városban ma is vonzó, nosztalgikus jelentősége van, az erdő, a természet szeretete az itt élők lételeme. A három szakma összefogásával a három napon a kedvezőtlen időjárás ellenére is közel 2000 kiránduló látogató, a műszaki szakmák iránt érdeklődő, az ország különböző részeiből ideseregülő bányász, kohász, erdész szakember vett részt a tudományos előadásokon, az interaktív technikai bemutatókon, a selmeci hagyományokat ápoló baráti összejöveteleken.

Dr. Böhm – Porkoláb – Dr. Nyitrai

Tájékoztató az MTA Metallurgiai Bizottságának 2010. november 23-i üléséről

Az MTA Metallurgiai Bizottsága 2010. november 23-án az MVAE székházában tartotta ülését. Az ülés napirendje a következő volt:

1. *A vörösiszap hasznosítási lehetőségeiről*
Előadó: *Szépvölgyi János*, az MTA KKK Anyag- és Környezetkémiai Intézetének igazgatója
Felkért hozzászóló: *Kunhalmi Gábor*, a Kassai Egyetem nyugalmazott tanára
2. *Az acélipar fenntarthatósága, különös tekintettel a klíma- és környezetvédelemre*
Előadó: *Marczis Gáborné*, az MVAE igazgatója

3. *Aktuális környezetvédelmi feladatok a hazai öntészetben.* Előadók: *Sohajda József* és *Stokker Kálmán*, Magyar Öntészeti Szövetség

A legnagyobb érdeklődést érthetően az 1. napirendi pont váltotta ki. Szépvölgyi János – akinek intézete korábban foglalkozott a témával, és aki a katasztrófával kapcsolatban az MTA nevében többször is szakértőként nyilatkozott – áttekintést adott a vörösiszap hasznosítással kapcsolatos korábbi kutatásokról és annak eredményeiről. Eszerint a vörösiszap jelentős fémtartalmának (Fe, Ti, V) hasznosításával kapcsolatban ugyan már évtizedekkel korábban is intenzív K+F

munka folyt, gazdaságos technológiát azonban sehol nem tudtak kifejleszteni. Vannak olyan megoldások, amelyeket helyenként az építőiparban hasznosítanak, kis mennyiségekben egyéb hasznosítási lehetőségekről is vannak információk, a vörösiszap legnagyobb részét azonban tárolókba helyezik, vagy – rosszabb esetben – a tengerbe juttatják.

Kunhalmi Gábor a szlovákiai vörösiszap tárolóról adott érdekes információkat, és ismertette azokat a próbálkozásokat, amelyek – részben nemzetközi együttműködés keretében – a vörösiszap fémtartalmának hasznosítását célozták. Gazdaságos megoldásról ő sem tudott beszámolni.

A témához a korábbi hazai vaskohászat és alumíniumipar jelenlévő reprezentáns szakértői (*Sziklavári János, Juhász Ádám* és számosan mások) is hozzászóltak, ismertetve az évtizedekkel ezelőtti próbálkozásokat (üzemi kísérletek is voltak) és azok eredményeit. Végkövetkeztetésük hasonló volt az előtűk szőlőkéhoz: az akkori körülmények, elsősorban ércárak mellett nem volt lehetőség gazdaságos eljárás kidolgozására.

Az elhangzottakhoz kapcsolódva *Tardy Pál*, a Bizottság elnöke rámutatott, hogy az elmúlt tíz évben – elsősorban a kínai vas- és fémipar igen erőteljes növekedése miatt – sokszorosára nőttek az alapanyag-

árak, amellet időnként ellátási nehézségek is felmerültek. Az alapanyag kitermelők és szállítók, helyzetükkel estenként visszaélve, nehéz helyzetbe hozzák a nyersanyagkészletekkel nem rendelkező fejlett régiókat, elsősorban az Európai Uniót. Az Európai Bizottság ezért dolgoztatta ki a Nyersanyag kezdeményezés (Raw Materials Initiative) c. dokumentumot, amellyel megpróbálják a helyzetet kezelni. A megoldások között az EU területén található, eddig kiaknázatlan források hasznosításának kiemelt szerepe van. Ezek alapján érdemes újra vizsgálni a hasznosítás lehetőségeit, mert ami korábban gazdaságtalan volt, ma már nem biztos, hogy az.

Javaslatára a Metallurgiai Bizottság állásfoglalást fogadott el, amelyben az MTA vezetésének támogatását kérték az ez irányú K+F munka indításához (l. alább).

Marczis Gáborné a hazai és EU-beli acélipar fenntarthatósági indikátorainak áttekintése után ismertette az ágazat környezetterhelésének alakulását, majd az emisszió-kereskedelemmel kapcsolatos problémakört.

Sohajda József és Stokker Kálmán a hazai öntödék környezetvédelmi helyzetéről adott tájékoztatást.

 *Tardy Pál*

Az MTA Metallurgiai Bizottságának állásfoglalása a vörösiszap hasznosítását célzó K+F program indításáról

Az MTA Metallurgiai Bizottsága 2010. november 23-i ülésén foglalkozott a vörösiszap hasznosítási lehetőségeivel. A témát a közelmúlt környezeti katasztrófája kapcsán a Bizottság – amelynek munkájában az alumíniumiparral foglalkozó kutatók is részt vesznek – aktualitása és illetékessége miatt tűzte napirendre.

A vörösiszap több olyan értékes fémeket tartalmaz, amelyek hasznosítása már évtizedekkel ezelőtt felmerült. Legnagyobb mennyiségben vasat (30–40% Fe_2O_3) tartalmaz, de titán- (4–5% TiO_2) és vanádium- (0,2–0,4% V_2O_5) tartalma is figyelemre méltó. Számos próbálkozás ellenére hasznosításukra a 20. század második felében nagyüzemi eljárást sehol nem dolgoztak ki, aminek alapvető oka az volt, hogy az akkori feltételek között nem lehetett gazdaságos.

A vas- és fémkohászat működési feltételei az elmúlt évtizedben drámai módon megváltoztak, amit elsősorban a kínai ipar rendkívül gyors növekedése idézett elő. A nyersanyagok iránti kereslet növekedése következtében az ércárak többszörösükre nőttek, a vasérc ára pl. hatszorosára. Az ásványkincsekben szegény Európai Unió ipara egyre nehezebben fér hozzá több stratégiai anyaghoz, mert a lelőhelyek gazdaságilag és/vagy politikailag instabil régiókban találhatók. Ezért dolgozták ki Brüsszelben a Raw materials initiative c. dokumentumot, amelyben 41 ún. stratégiai nyersanyagot azonosítottak; a Fe, Ti és V köztük van. Az is közismert, hogy a fenntarthatóság szempontjának előtérbe kerülésével ma a korábbinál sokkal nagyobb összegeket fordítanak a környezetvédelem fejlesztésére, a termelési hulladékok hasznosítására, ami szintén ösztönöz a vörösiszap feldolgozására.

Hazánkban 50 Mt-ra tehető a tárolt vörösiszap mennyisége, aminek vastartalma 15–20 Mt vasércével egyenértékű; a hazai vaskohászat ugyanakkor importból szerzi be a vasércet. 2,5 Mt körüli TiO_2 tartalma (jelenlegi világpiaci ára ~2000 USD/t) és 100–200 ezer tonna V_2O_5 tartalma (~10 000 USD/t) pedig ennél is nagyobb értéket képvisel. A jelzett változások figyelembe vételével az a véleményünk, hogy kidolgozhatók olyan technológiák, amelyek alkalmazásával a vörösiszapban lévő stratégiai anyagok ma már gazdaságosan kinyerhetők.

Az MTA Metallurgiai Bizottsága ezért olyan nagyszabású K+F program indítását kezdeményezi, amelynek végső célja a vörösiszapban lévő fémek komplex hasznosítása. Megjegyezzük, hogy ismereteink szerint az említett fémek kinyerése után megmaradó anyag hasznosítására is van remény. A K+F munkában az MTA KKKI Anyag- és Környezetkémiai Intézete, valamint a Miskolci Egyetem Metallurgiai és Öntészeti Tanszéke venne részt (mindkét helyen vannak a témának előzményei), a vastartalom hasznosítóját pedig az ISD Dunafernnél nemrég megalakult kihelyezett Metallurgiai Intézeti Tanszék képviselné.

A téma jelentősége és mérete indokoltá és szükségessé teszi a nemzetközi együttműködést; ennek megfelelően EU szintű program indítását is tervezzük.

A program indítását nagymértékben elősegítené, ha az MTA támogatná kezdeményezésünket, ez ügyben kérjük az Elnökség állásfoglalását.

Budapest, 2010. november 23.

Dr. Szépvölgyi János
az MTA KKKI Anyag- és
Környezetkémiai Intézet igazgatója

Dr. Tardy Pál
a Metallurgiai Bizottság
elnöke

Dr. Török Tamás
a Miskolci Egyetem Metallurgiai és
Öntészeti Tanszék vezetője

Kárpáti Zoltán: A Harangöntő

Mindig nagyra becsültem azokat a szakmájuknak elkötelezett embereket, akik hivatásuk mellett – kikapcsolódásként, kihívásként, szellemi feltöltődés céljából vagy egyéb okból – más, esetenként szakmájuktól nagyon távol eső tevékenységet is magas szinten folytatnak. Az orvosok között különösen sok példát lehet találni erre: van, aki a zenében; van, aki valamelyik képzőművészeti ágban, a történelemben vagy műtárgyak gyűjtésében leli kedvét és jut el magas szintre. Amikor kézhez kaptam Kárpáti Zoltán könyvét, még csak sejtettem, hogy erről van szó, mert csak annyit tudtam a szerzőről, hogy ortopéd főorvos. A könyvet átlapozva további információkat szereztem a szerzőről és egy vele készült riportból megtudtam, hogy magas szintű orvosi tevékenysége mellett a fényképezést műveli művészi színvonalon. Szellemi érzékenységét és szemléletét jól jellemzi, hogy néhány éve Erdélyben, Torockón és Gyergyószentmiklóson az ottani cigánytelepekről készített fényképsorozatot. Akkor kezdett érdeklődni a régi, hagyományos mesterségek iránt, így már ezzel az érdeklődéssel beoltva találkozott Gombos Miklós őrbottyáni harangöntő mesterrel, aki meghívta egy harangöntésére. Az első látogatást továbbiak követték, és a mesterrel kialakult személyes barátság eredménye lett ez a könyv.

A Harangöntő kivitelét illetően kiváló minőségű fotóalbumnak tekinthető, amely témájával – egy alapvetően szakmai műveletsorozat, a harangöntés bemutatásával – különbözik a hagyományos művészi albumoktól. Az öntésben közreműködőket és az öntési folyamatot hangulatilag jól visszaadó kontrasztos, esetenként sötét tónusú fényképek valóban művészi összbemutatót keltenek az olvasóban. Az ábrázolt témától függő színdinamika jól szemlélteti a formakészítéshez használt agyag plasztikusságát, a szerszámok és a műhely egy-egy részletének fény-árnyjátékát, az olvadt fém izzását, vagy az öntőmunkás gondoskodó figyelmét. A szerző igen szellemes megoldást választott ahhoz, hogy a képeket milyen szöveg kísérje: elkerülve azt a csábítást, hogy orvosként öntészeti szakmai ismereteket közvetítsen, a harangöntés művészetét a szó kiváló művészeinek, Friedrich Schillernek *Ének a haragról* (Das Lied von der Glocke) című nagyszabású versének idézeteivel kommentálta, magyar, német és angol nyelven. Az öntések által jól ismert vers emelkedett stílusban, szakmailag máig helyesen írja le a harangöntés teljes menetét, az agyagformától a harangszentelésig.

A könyvhöz hiteles személyiség, a Kosuth Rádió déli harangszavát hosszú időn keresztül felvezető Bözsöny Ferenc írt ihletett hangú előszót. A képek után ugyancsak három nyelven olvashatjuk Schiller említett versét teljes terjedelmében, majd Gombos Miklós aranykoszorús harangöntő mester leírásában a harangöntés receptjét.

A recenzió zárásaként saját épülésünkre is jegyezzük meg Schiller szavait, amelyek a szerző és a mester életszemléletét egyaránt jól kifejezik:

*Hívány az, aki nem mereng el
Soha azon, amit teremt,
Hisz ez az ember éke éppen
És értelmet azért kapott,
Hogy érezze is a szívében,
Amit kezével alkotott.*

A könyv a harangöntésről előadásokat, ankétokat szervező Öntődei Múzeumban megvásárolható.

✍ Tardy Pál



Luca-napi szakestély

Az OMBKE Vaskohászati Szakosztályának Budapesti Helyi Szervezete 2010. december 13-án tartotta meg hagyományos Luca-napi szakestélyét, immár a 12. alkalommal.

A szakestély lebonyolítása új helyszínen, az Óbudai Egyetem Bánki Donát Kollégiumában történt, több mint 70 fő részvételével. Öröndetes módon sokan jelentek meg a testvérszervezetek részéről, valamint több meghívott vendéget is köszönthettünk az este folyamán. A szakestély jó hangulatban telt, sok dallal, nótával, sör és krampampuli fogyasztásával, tréfálkozással.

Köszönet a szakestélyen aktívan tevékenykedőknek, valamint a szakestélyt anyagiakkal is támogató tagtársainknak. Reméljük, hogy 2011-ben is sikerül megfelelő anyagi háttérrel megszervezni a 13. Luca-napi szakestélyt.

A helyi szervezet vezetősége

MOLNÁR DÁNIEL

Öntvények visszamaradó öntési feszültségének mérése és szimulációja

A számítógépes szimuláció az utóbbi években a korszerű öntvénygyártás és -tervezés egyre nagyobb mértékben alkalmazott segédeszközüvé vált. Jelen munka, amely egy sikeresen megvédett PhD dolgozat összefoglalója, az öntvények visszamaradó öntési feszültségének mérése és szimulációja terén a szerző által elért eredményeket ismerteti.

1. Bevezetés

A költséges kísérletssorozatok lerövidítése ill. mellőzése, valamint a kialakuló hibaokok feltárása érdekében napjainkban már egyre szélesebb körben terjedt el a különféle öntészeti szimulációs programok alkalmazása, melyek segítségével már az öntvénytervezés fázisában tanulmányozhatjuk az öntéskor lejátszódó termikus és mechanikai folyamatokat. Fontos, hogy a szimulációs programokba folyamatosan beépítsük a legújabb kutatási eredményeket, ami folyamatos kutatófejlesztő munkát feltételez.

2. A visszamaradó öntési feszültség mérése

Az öntvényekben a megszilárdulás és a lehűlés folyamán feszültségek keletkeznek. Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy az öntvények zsugorodnak és bennük hőmérséklet-különbségek alakulnak ki. Ha a keletkezett feszültségek nagyobbak az ötvözet folyási határánál, az öntvényekben képlékeny alakváltozás jön létre, és a méretei megváltoznak. Ha a lehűlés folyamán az öntvények képlékeny alakváltozásra nem képes részeiben rugalmas alakváltozás közben belső feszültségek halmozódnak fel, akkor ez a visszamaradó fe-

szültség csökkenti az öntvények szerkezeti szilárdságát. Kedvezőtlen körülmények között (ütés, hirtelen terhelés) a felhalmozódott rugalmas feszültségek előidézhetik az öntvények törését, ugyanakkor a megmunkálás során a feszültségekkel terhelt öntvényeknek változhat a méretük és bekövetkezhet a vetemedésük, deformálódásuk. A felhalmozódott rugalmas feszültségek következtében hosszú idő alatt, kis mértékben változhat az öntvények alakja, és a rugalmas erők által előidézett vetemedés nagymértékben veszélyeztetheti a készre munkált öntvények méretpontosságát [1].

Az öntvényekben kialakuló visszamaradó öntési feszültségek mérése bonyolult és nehezen kivitelezhető feladat. Ezért a törvényszerűségek összefüggésének megállapítására egyszerű próbatesteken végeznek méréseket és gyűjtenek adatokat. Összefüggéseket keresnek az ötvözetek összetételétől függően a várható visszamaradó öntési feszültség, a rugalmas alakváltozás, a vetemedés és a hosszú ideig tartó öntvény-alakváltozás okainak felderítésére. A visszamaradó öntési feszültségek vizsgálatára leggyakrabban alkalmazott technológiai próbatest az ún. szimmetrikus, kettőskeresetű rácsok csoportjába tartozó, különféle átmérőjű rudakból álló Bauer-Shipp-típusú feszültség-rács [2, 3].

Kísérleteink során különböző átmérőarányú öntött feszültség-rács próbate-

steket vizsgáltunk. A középső és a szélső rudak átmérője rendre 32-12, 32-20, 42-20, ill. 42-30 mm volt. A próbatesteknek a kémiai összetételét, telítési számát, grafitosodási hajlamát, szakítószilárdságát, keménységét, visszamaradó öntési feszültségét, relatív feszültségét, rugalmassági modulusát, relatív keménységét és relatív szilárdságát mértük, ill. számítottuk. A kísérleti adagokat 50 kg befogadóképességű középfrekvenciás téglés indukciós kemencében olvasztottuk. A forma anyaga minden esetben bentonitos nyers formázókeverék volt.

2.1 A visszamaradó öntési feszültség és a szilárdsági tulajdonságok kapcsolata

A visszamaradó öntési feszültség összefügg a lemezgrafitos öntöttvas mechanikai tulajdonságaival és szövetszerkezetével. A lemezgrafitos öntöttvasak mechanikai tulajdonságainak vizsgált jellemzője a szakítószilárdság és a Brinell-keménység. Ezekből származtatott jellemző a rugalmassági modulus.

A visszamaradó öntési feszültség és a szilárdsági tulajdonságok kapcsolatát, szabványos szilárdsági kategóriák szerinti csoportokat képezve, a mérési eredmények átlagértékei alapján mutatjuk be. Az Ø32-12 mm-es geometriájú próbatestek mért és számított értékeinek átlaga az 1. táblázatban található.

A mérési eredmények statisztikai kiértékelése alapján elmondható, hogy nagyobb szakítószilárdságú öntvényminőséghez nagyobb visszamaradó öntési feszültség, nagyobb Brinell-keménység és nagyobb rugalmassági modulus tartozik.

A vizsgált próbatestek esetén a visszamaradó öntési feszültség és a szakítószilárdság kapcsolatát az 1. ábra szemlélteti.

Molnár Dániel szakmai életrajzát a PhD-védésről szóló beszámoló tartalmazza.

Az 1. ábra trendvonalának egyenlete $\sigma = 0,3834 R_m$, a korrelációs együttható értéke $R^2 = 0,63$. A visszamaradó öntési feszültség közelítő értékeként elfogadható, hogy $\sigma_{\text{átlag}} = 0,4 R_m$.

A különböző összetételű, különböző betétanyagból, különböző olvadékezeléssel előállított próbák mérési eredményei azt mutatják, hogy azonos szakítószilárdság esetén a visszamaradó öntési feszültség jelentős mértékben változik. A vizsgált próbák metallurgiai jellemzői alapján a közelítő összefüggéshez képest nagyobb feszültségi értékeket a kedvezőtlen betétanyagból (öntöttvas töredék, forgács, acélhulladék), illetve a nem megfelelő olvadékezeléssel, csíráképző beoltással előállított próbák esetén kaptunk. A közelítő összefüggéshez képest kisebb visszamaradó öntési feszültség értékeket a kedvező betétanyagból (hematit nyersvasat is tartalmazó betét), illetve a határoss csíráképző beoltással előállított próbák esetén kaptunk.

A visszamaradó öntési feszültség értéke összefügg a lemezgrafitos öntöttvas szövetszerkezetével is. A szövetszerkezet hatásának kimutatására a Brinell-keménység értékeit használjuk. A visszamaradó öntési feszültség és a Brinell-keménység kapcsolatát a 2. ábra szemlélteti. A 2. ábra trendvonala, vagyis a mérési eredmények kapcsolata, egyenes arányosságot feltételezve, a $\sigma = 0,83 \text{ HB} - 85$ összefüggéssel írható le, a korrelációs együttható értéke $R^2 = 0,71$.

Megállapítható, hogy az öntöttvas szilárdsági és minőségi jellemzői közül, az EN-GJL HB 175–255 öntvényminőségek in-

1. táblázat. Az $\varnothing S_c32-12$ mm geometriájú próbatestek mért és számított értékeinek átlaga

Öntvény-minőség	Telítési szám	Grafitosodási hajlam	Szakítószilárdság	Visszamaradó feszültség	Relatív feszültség	Keménység	Rugalmasági modulus
	Sc	K	R_m , N/mm ²	σ_v , N/mm ²	$(\sigma_v/R_m)^* 100$	HB	E_o , kN/mm ²
GJL-150	0,96	1,62	191,8	68,5	35,7	177,75	107,6
GJL-200	0,93	1,83	225,0	84,9	37,7	221,00	108,4
GJL-250	0,87	1,35	272,9	104,8	38,4	210,75	124,412
GJL-300	0,82	1,11	319,9	132,3	41,4	232,25	128,9

tervállomában, a visszamaradó öntési feszültség és Brinell-keménység összefüggése adja a legjobb korrelációt: $\sigma_v = 0,83 \text{ HB} - 85$.

3. A visszamaradó öntési feszültség szimulációja

A technológiai próbákban mért feszültségek jellemzőek, de nem azonosak az öntvényekben mérhető feszültségekkel. Az öntvényekben keletkező öntési feszültségek nagyságának megállapítására kidolgozott módszerek nehézkesek és pontatlanok. Ezért fokozott igény merül fel a szimulációs módszerek alkalmazására.

Az „Öntvények visszamaradó feszültségeinek számítógépes analízise” című cikkben Dúl Jenő és Égert János [4] részletesen ismerteti a visszamaradó öntési feszültségek szimulációjának elméleti alapjait. A jelen számításaink során alkalmazott véges elemes modell alapvetően megegyezik az említett cikkben ismertetettel. A szimulációs számításokat az RWP GmbH által fejlesztett SIMTEC/WinCast véges elemes programkörnyezetben végeztem. A 3. ábrán a vizs-

gált próbatest CAD-geometriája látható.

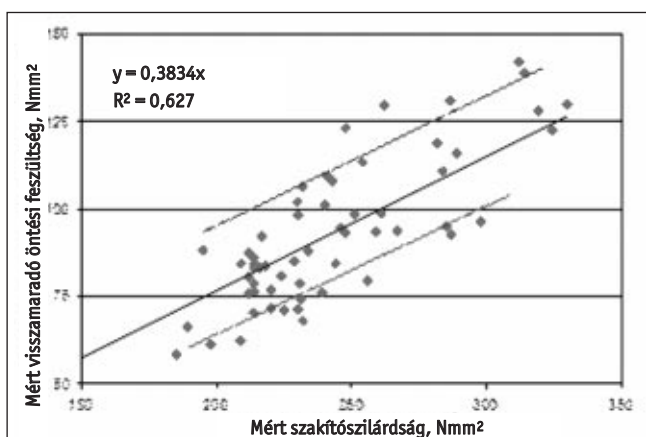
A vizsgálat során a definiált kiindulási és peremfeltételek az alábbiak voltak:

- az ötvözetek minősége GJL-150, GJL-200, GJL-300;
- az olvadék kiinduló hőmérséklete 1400 °C;
- a forma anyaga bentonitos homokkeverék;
- a forma kiinduló hőmérséklete 25 °C.

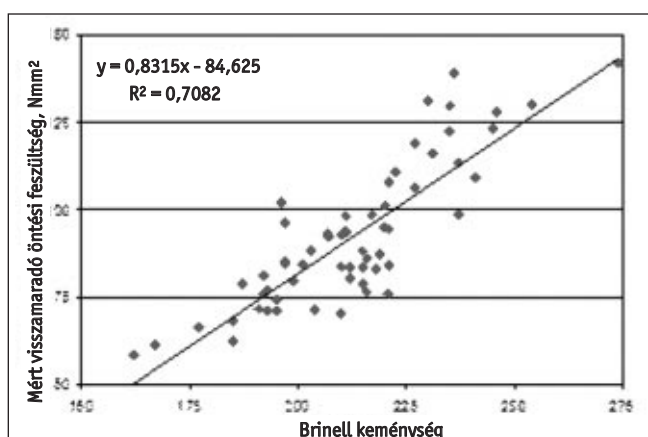
3.1 Az öntési feszültség és a lehülési viszonyok kapcsolata

A feszültség-arány-próbatest hossz tengelyre merőleges szimmetriasíkjában a középső és a szélső rúd középpontjában felvett lehülési görbék adatait vizsgáltam a szimuláció eredményei alapján. A különböző keresztmetszet-arányú próbatestek lehülési görbéit GJL-200 anyagminőség esetén a 4. ábra szemlélteti.

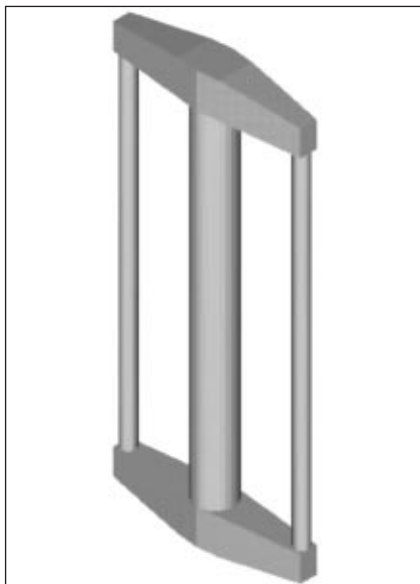
A lehülési görbék kezdő (öntési hőmérséklet) és végső értéke (szobahőmérséklet) azonos, a két szélső időpont között változó hőmérséklet-különbséget mutatnak. Lemezgrafitos öntöttvasak



1. ábra. A szakítószilárdság és a visszamaradó öntési feszültség kapcsolata



2. ábra. A visszamaradó öntési feszültség és a Brinell-keménység kapcsolata



■ 3. ábra. A vizsgált geometria

esetén az öntési feszültség az A_1 átalakulási hőmérsékletet követően alakul ki. Ennek figyelembevételével vizsgáltuk a kialakuló visszamaradó öntési feszültség és a feszültséggrács vastag és vékony rúdja közötti hőmérséklet-különbség kapcsolatait. A különböző átmérő-kombinációjú feszültséggrácsok esetén a vastag rúd A_1 átalakulási hőmérsékletének időpontjához tartozó hőmérséklet-különbséget jelöltük ki az összefüggések vizsgálatára.

A lehülési görbékben jelöltem az A_1 átalakulás hőmérsékletét. Ahol ez az egyes metszi a vastag rúd lehülési görbét, ott az y -tengellyel párhuzamosan levettük egy egyenest, ami metszi a vastag és a vékony rudak lehülési görbét, és így meghatározható a vastag rúd A_1 hőmérsékletéhez tartozó hőmérséklet-különbség (ΔT_{A_1}). Az így mért hőmérséklet-különbségi értékek és a szimulációval meghatározott visszamaradó öntési feszültségi (középső rúd főfeszültsége) értékek a 2. táblázatban láthatóak.

Az elvégzett szimulációs vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a visszamaradó öntési feszültség várható értéke meghatározható a vastag rúd A_1 átalakulási hőmérsékletéhez tartozó, időben kialakuló vastag-vékony rúd hőmérséklet-különbsége alapján a következők szerint: GJL-150 anyagminőség esetén

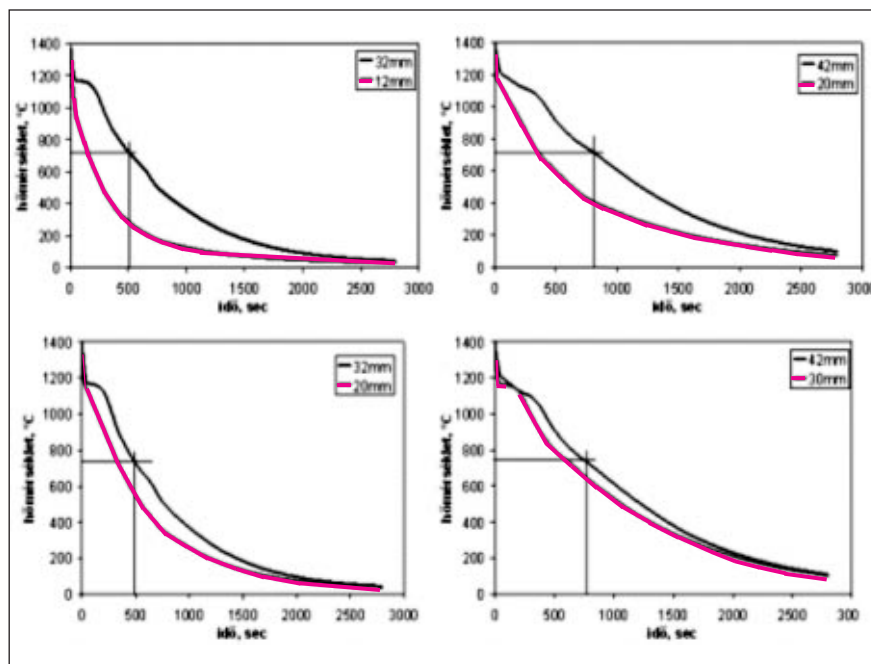
$$\sigma_v = 0,0726 T_{A_1} + 32,185;$$

GJL-200 anyagminőség esetén

$$\sigma_v = 0,0976 T_{A_1} + 33,221;$$

GJL-300 anyagminőség esetén

$$\sigma_v = 0,1214 T_{A_1} + 48,833.$$



■ 4. ábra. A feszültséggrács-próbatestek rúdjaik geometriai középpontjában felvett lehülési görbék GJL-200 anyagminőség esetén

2. táblázat. A hőmérséklet-különbség és a visszamaradó öntési feszültség kapcsolata

Átmérő, mm	GJL-150		GJL-200		GJL-300	
	$\Delta T_{A_1}, ^\circ\text{C}$	σ_v , N/mm ²	$\Delta T_{A_1}, ^\circ\text{C}$	σ_v , N/mm ²	$\Delta T_{A_1}, ^\circ\text{C}$	σ_v , N/mm ²
32-12	428,1	64,3	437,3	77,9	436,1	104,1
32-20	163,9	46,9	179,5	58,0	174,5	78,4
42-20	299,9	51,3	308,1	57,2	308,3	79,3
42-30	77,9	36,7	90,0	38,9	89,6	56,0

4. Összefoglalás

Laboratóriumi körülmények között öntött feszültséggrács próbatestek segítségével megvizsgáltuk a visszamaradó öntési feszültség és a mért és származtatott értékek közötti összefüggéseket. A mért és származtatott értékek közül kiemelten vizsgáltuk a visszamaradó öntési feszültség és a Brinell-keménység kapcsolatát, mivel a mért keménység a szövetszerkezetre jellemző szilárdsági mérőszám. A mérési eredmények kiértékelése alapján a visszamaradó öntési feszültség várható értéke jobb közelítéssel határozható meg a Brinell-keménység értékéből, mint a szakítószilárdság alapján.

Az elvégzett végeelemes szimulációs vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a visszamaradó öntési feszültség várható értéke meghatározható a próbatest vastag rúdjának A_1 átalakulási hőmérsékletéhez tartozó időpontban kialakuló vas-

tag és vékony rúd hőmérsékleteinek különbsége alapján.

Irodalom

- [1] Dr. Nándori Gy.: Elméleti öntészet II. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1979
- [2] Quack, U. és tsai.: Messung und Simulation von Eigenspannungen in Gusseisen. Giesserei, 11/2010
- [3] Gustafsson, E.: Optimization of Castings by using Surrogate Models. Department of Mechanical Engineering, Linköping University, Sweden, 2007
- [4] Égert J. – Dúl J.: Öntvények visszamaradó feszültségeinek számítógépes analízise. Bányászati és Kohászati Lapok, 2003/5

PhD-védés a Metallurgiai és Öntészeti Tanszéken

2010. október 14-én Molnár Dániel okl. kohómérnök sikeresen megvédte Visszamaradó öntési feszültség és méretváltozás mérése és szimulációja című PhD-értekezését a Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Karán (1. kép).

A bírálóbizottság elnöke dr. Károly Gyula DSc, egyetemi tanár, titkára dr. Barkóczy Péter PhD, egyetemi docens, tagjai dr. Roósz András egyetemi tanár, az MTA tagja, dr. Bakó Károly PhD, egyetemi magántanár, dr. Diószegi Attila PhD, egyetemi kutató, dr. Ládai Balázs PhD, dr. Tóth Levente PhD, ny. egyetemi docens és dr. Réger Mihály PhD, főiskolai docens volt.

Az értekezés hivatalos bírálói dr. Gácsai Zoltán egyetemi tanár, az MTA doktora és dr. Pintér Richárd PhD voltak.

A jelölt tudományos vezetője dr. Dül Jenő egyetemi docens volt.

Molnár Dániel 2002-ben köztársasági ösztöndíjasként végzett a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karán öntészet szakirányon és marketing menedzsment ágazaton. Állami finanszírozású nappali doktoranduszként folytatta tanulmányait a Kerpely Antal Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskolában, konzulense dr. Dül Jenő egyetemi docens volt. Doktor kutatásainak egy részét Leonardo da Vinci és Erasmus-ösztöndíjasként a németországi RWP GmbH öntészeti kutatócégnél 13 hónapot töltve végezte, ahol tudományos témavezetői dr. Konrad Weiss és dr. Christoph Honsel voltak.

2005-től egyetemi tanársegéd a Metallurgiai és Öntészeti Tanszéken, az öntészeti szakirányon tartott gyakorlati tantárgyak



■ 1. kép. Molnár Dániel és a védés elnöksége

előadója. Részt vesz a nappali, ill. a levelező rendszerű BSc és MSc oktatásban, több diplomamunka konzulense és számos kutatási projektben dolgozik öntészeti folyamatok szimulációja témában.

2005–2006-ban OKJ-s képzés keretében öntő szakmunkásokat oktat a Precast Kft.-ben Sátoraljaújhelyen.

2005 és 2007 között a TÉT Alapítvány szervezésében „Alumíniumöntvények minőségének javítása” témakörben kutatómunkát végez a Brnói Műszaki Egyetemen Csehországban.

2008-ban részt vesz az Európai Unió Leonardo da Vinci-programjában a „Cast Products and Mould Designer Skills at the European Context” című, angol nyelvű internetes távoktatási tananyag elkészítésében dr. Bakó Károly irányításával.

2002 óta 38 hazai és nemzetközi konferencián tartott előadást, 25 konferencia

kiadványban megjelent publikációja van és három cikke jelent meg a BKL Kohászatban, illetve a Materials Science Forum-ban.

Molnár Dániel tagja az OMBKE-nek, a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának, a Közép-Európai Öntészeti Kezdeményezésnek, a Demján Sándor Alapítvány bíráló bizottságának, a Magyar Marketing Szövetségnek és a National Geographic Societynek.

2006-ban az OMBKE Öntészeti Szakosztályának Ifjúsági Tagozatában végzett munkájáért OMBKE Plakett kitüntetésben részesült.

Oklevelének átadására 2011. január 29-én, a doktori eskü letétele után, a diplomaátadó ünnepi egyetemi szenátusülésen került sor.

Fiatalkollégáinknak szívből gratulálunk és további sikeres pályafutást kívánunk!

Szerkesztőség

■ EGYETEMI HÍREK

Együttműködési szerződések aláírása

„Kihelyezett alumíniumöntészeti laboratórium létrehozása és működtetése a Nemak Kft.-ben gazdaság és a Miskolci Egyetem kapcsolata” című konferencia keretében, 2010. november 4-én együttműködési megállapodást írt alá a Miskolci Egyetem a Nemak Győr Alumíniumöntőde Kft.-vel, a Magyar Öntészeti Szövetséggel, valamint a Hoffer Acélöntő és Szolgáltató Kft.-vel (1. kép).

A Nemak Győr Alumíniumöntőde Kft.-vel létrejött együttműködési megállapodás

célja „Alumíniumöntészeti kihelyezett Nemak oktató laboratórium létrehozása és működtetése” Győrött, ezáltal az öntészeti technológiákkal összefüggő egyetemi szintű oktatás fejlesztése, különösen az alumíniumöntéssel foglalkozó szakemberek képzésének régióbeli elősegítése. További cél a könnyűfémöntészethez kapcsolódó kutatás és fejlesztés támogatása.



■ 1. kép. Angyalosi Béla (Hoffer Kft.), David Toth (Nemak Kft.), dr. Sohajda József (MÖSZ)

A megállapodás alapján a Nemak Kft. a Műszaki Anyagtudományi Kar képzési programjaiban meghatározott szakok öntészet szakirányos hallgatói részére megszervezi és lebonyolítja a gyakorlati képzést, és átadja a szakma elsajátításához szükséges üzemi alumínium-kokillaöntészeti gyakorlati ismereteket. A társaság ugyanakkor innovációs járulékfizetési kötelezettsége keretéből, külön megállapodások alapján, az átadott éves keret terhére a jogszabály által meghatározott keretek között kutatási és fejlesztési tárgyú megrendeléseket ad az egyetem részére.

A Magyar Öntészeti Szövetséggel, valamint a Hoffer Acélöntő és Szolgáltató Kft.-vel ugyancsak a konferencián kötött megállapodás hosszú távú együttműködés kialakítását célozza „A Miskolci Egyetem

Technológia- és Tudástranszfer Centrumának kialakítása és működése” című, TÁMOP-4.2.108/1-2008-0006 számú projekt PP5 Öntészet projekteleme keretében. Az együttműködés az Öntészeti Kutató-Oktató Labor országos tevékenységi körű öntészeti innovációs transzfercentrum működési feltételeinek kialakítására, a K+F szolgáltatások megalapozására, a hazai öntvénygyártó és öntvényfelhasználó iparág igényeinek biztosítására, az öntészeti szakirányú felnőttképzés és kutatási-fejlesztési együttműködés új struktúrájának kialakítására koncentrál.

A fenti megállapodásokon túl a Nemak Győr Alumíniumöntőde Kft. igazgatója és a



■ 2. kép. Dr. Gácsi Zoltán dékán, dr. Patkó Gyula rektor, David Toth ügyvezető igazgató

Műszaki Anyagtudományi Kar dékánja szakképzési fejlesztési megállapodást írt alá, mely szerint a hengerfejöntészet szakmai oktatását segítő bemutató installáció átadására és felavatására került sor (2. kép).

„Miskolci Egyetem Kiemelt Támogatója” díj adományozása

A Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Kara javaslata alapján az egyetem szenátusa David Toth ügyvezető igazgató (Nemak Győr Alumíniumöntőde Kft.) részére a „Miskolci Egyetem Kiemelt Támogatója” kitüntetést adományozott. A díjat „A gazdaság és a Miskolci Egyetem kapcsolata” konferencia keretében, 2010. november 4-én az egyetem rektora, dr. Patkó Gyula professzor adta át dr. Gácsi Zoltán dékán jelenlétében (1. kép).

A Nemak Kft. (és a jogelőd társaságok, a Hydro Alumínium Győr Kft. és a VAW Kft.) a Miskolci Egyetem oktatási és kutatási munkáját hosszú idő óta kiemelkedően segítő, együttműködő társaság. A kft. Győr-Ménfőcsanak megye legjelentősebb gazdasági társaságainak rangsorában a tizedik helyen található, 2008. évi nettó árbevétele 27 831 Mft volt.

A Nemak Kft. a szakmai oktatást és tudományos kutatást kiemelkedően segítő tevékenységét a járműipar, ezen belül a hengerfejgyártás magyarországi fejlesztése és az öntvényfelhasználó gépipar eredményessége érdekében fejti ki. Felsőoktatást és kutatást segítő tevékenysége az öntészeti és fémtani szakmai oktatás teljes körére hatással van, ennek bemutatására csak néhány példa:

– Öntészeti témákban minden évben jelentős hallgatói létszámot fogad szakmai és diplomatervező gyakorlatra, melynek eredményeként magas színvonalú TDK-

dolgozatok és diplomatervek készülnek. Szakembereik részt vesznek az öntőmérnök hallgatók Állami Vizsgáztató Bizottságában, diplomatervek bírálatában.

– A jogelődökkel együtt megalkulása óta törekszik a kutatási együttműködés kereteinek kialakítására és hatékony működtetésére.

– Elősegítette az öntészeti kutatási tevékenység fejlesztését, kutatócentrum létrehozását. Támogatta a Miskolci Egyetem Mechatronikai és Anyagtudományi Kooperációs Kutatási Központja (MeAKKK) keretében végzett öntészeti kutatásokat, a finanszírozásával 2005–2008 között végzett kutatómunka eredményei segítik az öntvényminőség javítását, a nyomásos öntőszerszámok élettartamának a növelését, a termelés felügyeletét és a termelékenység javítását.

– Aktívan vesz részt nemzetközi oktatási és kutatási projekteken, biztosítva a Miskolci Egyetem közreműködését is.

– Elősegíti a szakirányos hallgatók szakmai közéletbe való bekapcsolódását, különböző hazai és külföldi szakmai rendezvényeken való részvételét. A MÖSZ és az OMBKE Öntészeti Szakosztály által két évenként szervezett Magyar Öntőnapok keretében nemzetközi doktorandusz-



■ 1. kép. David Toth, dr. Patkó Gyula, dr. Gácsi Zoltán

diák szekciót szervez, melyen a TDK-dolgozatokat a hallgatók angol nyelven adják elő.

– Szerepet játszott a Miskolci Egyetem TÁMOP 4.2.1-08/1 Tudáshasznosulást, tudástranszfert segítő eszköz- és feltételrendszer kialakítása, fejlesztése pályázat elnyerésében. Együttműködési megállapodást kötött a Miskolci Egyetemmel a TÁMOP projekthez kapcsolódóan, melynek mintaprojektje Öntészeti Kutató-Oktató Labor kialakítást teszi lehetővé 42 654 320 Ft EU-támogatással, 15% önrész mellett. A mintaprojekt célja többek között olyan országos tevékenységi körű öntészeti innovációs transzfercentrum működési feltételeinek kialakítása, amely a K+F szolgáltatások megalapozásával, hosszú távú együttműködés kialakításával a hazai öntvénygyártó és öntvényfelhasználó iparágak K+F igényeinek kielé-

gítését, az öntészeti szakirányú felnőttképzés és a kutatási-fejlesztési együttműködés új struktúrájának kialakítását célozza meg.

– Segíti a Mechatronikai és Anyagtudományi Kooperációs Kutatási Központ jövőbeli működésének fejlesztése és megerősítése című GOP 1.1.2-08/1 Kutatás-fejlesztési központok fejlesztése, megerősítése tárgyú, az Uni-Flexys Egyetemi

Közhasznú Nonprofit Kft. által elnyert 1 Mrd Ft támogatású pályázat megvalósítását.

A fenti kutatási projektek kiemelkedő hatással vannak az egyetemi oktatási és kutatási tevékenységre. Jelentős közreműködői feladatot biztosítanak a hallgatók és doktoranduszok kutatási tevékenységéhez, felkészültségük javításához, eredményes tevékenységükhöz.

A Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft. megalakulása óta végzett gazdasági szervező, irányító tevékenysége jelentős hatással volt az öntészeti ipar hazai fejlődésére, elért eredményeire. Kiemelkedő tevékenységet végzett a magyarországi öntészeti- és anyagtudományi szakmai oktatás és kutatás fejlesztése érdekében.

Dr. Dúl Jenő

MÖSZ HÍREK

Rangos elismerést kapott a Fémalk Zrt. és a Magyarmet Bt.

2010 végén a Magyar Öntészeti Szövetség két tagvállalata is rangos elismerésben részesült. Örömmel adunk hírt arról, hogy a Fémalk Zrt. 2011. január 1-jei dátummal a Robert Bosch GmbH (Stuttgart, Németország) beszerzési és logisztikai elnökének és elnökhelyetteseinek aláírásával díszes oklevél kíséretében kapta meg a Bosch GmbH kiemelt beszállítója címet.

Az indoklás szerint e megtisztelő cím odaítélésének indoka a nyomásos alumíniumöntvények gyártása és hosszú évek alatt végzett beszállítása során tapasztalt ki-

emelkedő elkötelezettség és beszállítói teljesítmény volt.

Gratulálunk *dr. Sándor Józsefnek*, a Fémalk Zrt. elnök-vezérigazgatójának, a cég vezetőinek és dolgozóinak a magas fokú elismerés megszerzéséhez, és további sikeres munkát kívánunk tevékenységük folytatásához.

A Magyarmet Bt. a korábbi években elért sikereihez 2010-ben kiváló beszállítói teljesítménye alapján újabb rangos elismerést kapott, a Knorr Bremse Magyarország Kft. az Év beszállítója címet adományozta a tár-

saságnak a 2010 során reklamációmentesen beszállított termékek alapján.

A Magyarmet Bt. ügyvezető tulajdonosának, Győri Imrének a 2009–2010-ben végzett kiemelkedő színvonalú teljesítménye elismeréseként a Vállalkozók Országos Szövetsége az Év Vállalkozója címet adományozta.

Győri Imrének és a Magyarmet Bt. valamennyi dolgozójának, vezetőjének gratulálunk az elért eredményekhez. További sikereket és jó egészséget kívánunk a szövetség tagjai és elnöksége nevében.

Kármán Tódor-díjat nyert a Magyar Öntészeti Szövetség

Az oktatási miniszter 2000-ben az oktatást, a kutatást és a tudományt támogató tevékenység elismerésére Kármán Tódor-díjat alapított, melynek névadója magyar születésű amerikai gépészmérnök, fizikus, az aerodinamika világhírű művelője volt. Az évente kiadható legfeljebb öt elismerést azok a személyek vagy vállalkozások kaphatják, akik vagy amelyek a magyarországi oktatást, képzést, felnőttoktatást, tudományos kutatást szakmai közreműködéssel és jelentős természetbeni ill. anyagi juttatásokkal kiemelten támogatják.

A 2010. évi Kármán Tódor-díjat 2010. december 22-én Hoffmann Rózsa államtitkár asszony adta át a Nemzeti Erőforrás Minisztériumban. A díjazottak között volt a Magyar Öntészeti Szövetség is, amely az elismerést tevékenysége társadalmi hasznosságban kifejezésre jutó alábbi eredményeiért kapta (1. kép).

A Magyar Öntészeti Szövetség megalakulása óta végzett gazdaságszervező, -irányító és -támogató tevékenysége jelentős

hatással van a hazai öntészeti ipar fejlődésére. Elnöksége jelentős tevékenységet végez a magyarországi öntészeti és anyagtudományi szakmai oktatás és kutatás-fejlesztés érdekében, melyhez az általuk képviselt gazdasági társaságok kiemelkedő anyagi támogatást nyújtottak elsősorban a Miskolci Egyetemnek, a Dunaújvárosi Főiskolának és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemnek.

Köszönetet mondunk mindazoknak, akik a Magyar Öntészeti Szövetség elmúlt 16 éve során a díj elnyeréséhez kiemelkedő munkával, támogatással, szövetségi

tagsággal hozzájárultak. A díjat *dr. Sohajda József*, a MÖSZ soros elnöke vette át.

Dr. Hatala Pál



1. kép. Hoffmann Rózsa, jobbján dr. Sohajda József, a díjazottak körében

Szakmai tanulmányutat tett az MMKM Öntödei Múzeuma

Egy szakmúzeum számára fontos, hogy muzeológusai, munkatársai tisztában legyenek azokkal a technológiákkal, amelyeknek eredményeként a gyűjtőkörükbe tartozó tárgyak létrejönnek. Ezért örültünk annak a lehetőségnek, hogy a magyar öntészet egyik legkorszerűbb öntödéje, a nagypontosságú öntvényeket gyártó MAGYARMET Finomöntöde Bt. július 12-re meghívta közösségünket egy üzemlátogatásra. Kíváncsiak is voltunk arra az üzemre, amelytől a múlt év őszén, az Öntödei Múzeum 40 éves évfordulóján szép ajándékot kaptunk, ők készítették el ugyanis az emléklapetteket, amelyeket támogatóinknak adtunk ajándékba.

A Magyarmet Finomöntöde Bt. bicskei gyára a város határában, az 1-es számú főút mellett található. A gyár elődje az 1981-ben átadott üzem volt, amelyet az MMG Automatikai Művek részeként létesítettek. Már induláskor is a legkorszerűbb technológiával rendelkező gyárnak számított kategóriájában. Leginkább 5–6 kg-os precíziós öntvényeket készítettek az anyavállalat és nyugat-európai cégek megrendelésére.

Eredetileg a kanadai CERCAST technológiáját szerették volna Bicskén meghonosítani, de ezt megakadályozta az, hogy az észak-amerikai gyár 60%-ban az Egyesült Államok hadseregének megrendelésére dolgozott, amely nem engedélyezte az akkori szocialista ország gyáraival történő együttműködést. Ez okból egy svéd cégtől vásárolták meg a know-how-t, a gyártási eljárások leírását. Talán ennek is köszönhető, hogy hazánkban elsőként alkalmaztak bemártó robotokat a viaszminták bevonásához.

A rendszerváltás a nagy exporthányad

miatt nem érintette kedvezőtlenül a céget, amelynek privatizációja 1993-ban következett be. A német Schmidt & Clemens cég vette meg, amely ötvöztött acélok gyártásával, képlékenyalakításával, precíziós és centrifugális öntéssel foglalkozott. Az öntöde tíz éven át a német cég leányvállalataként működött. A német anyavállalat 2003-ban úgy döntött, hogy más gyártási területre fekteti a hangsúlyt, és értékesítette az üzemet. A tulajdonosváltás kapcsán újra magyar kézbe került az öntöde.

A nemzetközileg is ismert cég tulajdonosa és vezetője Győri Imre kohómérnök lett, aki látogatásunk során tájékoztatást adott az öntöde történetéről és jelenlegi gyártási profiljáról.

A Magyarmet Finomöntöde Bt. gyakorlatilag beépítésre kész, öntött szerelvények beszállítója, amelyeket a feldolgozóipar különböző ágazataiban alkalmaznak. A cég elsősorban kis- és közepes szériájú precíziós öntvényeket és egységeket gyárt viaszkiolvasztásos eljárással, max. 45 kg tömeghatárig és 400 x 400 x 300 mm befoglaló méretig. 62-féle acélféleséget olvasztanak, az alapanyagot német, svéd és amerikai piacról szerzik be, sajnos a korábbi diósgyőri forrás megszűnt. Büszkéek arra, hogy ma már a repülőgépipar beszállító, s termékeik nagy százalékát exportra termelik. Létszámuk 158 fő, 35 szellemi munkás

dolgozik a cégnél. Európában jó hírnevet vívtak ki, kapacitásuk teljesen lekötött.

Győri úr elmondta, hogy formailag bonyolult alkatrészek, vagy különleges ötvözetek esetében a Magyarmet Bt. mindig megtalálja az utat az új megoldásokhoz, fejlesztéssel, innovációval, s ezzel is pluszt kínál vevőinek. Az öntöde szakemberei műszaki tanácsadással, konstrukciós javaslatokkal és tervekkel, valamint az optimális alapanyag összetételének a kiválasztásával vállalnak részt a vevők gyártmányainak fejlesztésében, ezáltal elősegítik a magas műszaki színvonalú termékek megvalósulását.

Az üzem területét Bartha Gyula termelési igazgató vezetésével jártuk be, az erről szóló beszámoló megírásában Káplánné Juhász Márta nyugalmazott kohómérnök segítségére támaszkodtunk.

Körutunk első állomása a viasz-előkészítő műhely volt, itt viaszgranulátum, visszajaratott üzemi viasztörmelék és speciális olaj felhasználásával történik a 130 °C-os viasz alapanyag előállítás. A viaszolvadékokat hőszigetelt csővezetéseken juttatják el a szomszédos üzemrészbe, ahol a minták préselése, javítása és bokrosítása történik. A folyékony viaszt fémből, többnyire acélból vagy alumíniumból készült, speciális, kétrészes szerszámokba nagy erővel nyomják be. A szerszámfelek szétemelése után a kész viaszmintha kivételét pneumatikus kilökök segítik. A viaszmintha javítása különböző méretű és alakú, megfelelően előmelegített célszerszámokkal történik. A bokrosítás (az egyes viaszmintha felhelyezése a közös beömlőrendszerre), a beömlőtölcsér és a beömlőrendszer további részeinek kialakítása saját



■ 1. kép. A Magyarmet Bt. által öntött emléklapett



■ 2. kép. Az ipari robot bemártja és megforrasztja a szuszpenzióban a viaszmintát



■ 3. kép. Részlet az öntőcsarnokból, balra a nyitott ajtajú héjizzító kemence

anyaggal való ragasztással történik. Érdekes, hogy a javításokat és a ragasztásokat is ugyanaz a dolgozó végzi, aki a viaszmintát préselte. Így biztosítható a nyomkövet-hetőség.

A héjformakészítő csarnok volt a legérdekesebb üzemszám. Első lépésben a bokrokat mosó- és zsírtalanító oldatba mártják, így a viaszminta-készítés során felhordott olajat, ragasztót és viaszszöszöket, port és egyéb tapadó szemetet eltávolítják. Azért fontos ez a művelet, mert a szennyeződés a fémöntvény felületi minőségét leronthatja.

Ezt követően a viaszbokrokra több rétegben bevonatot visznek fel, amely megszáradva, ill. később kiégetve, keramikus héjat képez. A formatartó, tűzálló kerámiahéjat alkohol- vagy vízbázisú szilikát-szuszpenzióval, mint kötőanyaggal, és különböző szemcseméretű kvarc- vagy cirkonhomokkal állítják elő.

Az egyik héjformakészítési mód az, amikor az ipari robot a héjformát szállító konvejsorra úgy dolgozik, hogy az egyes rétegek a konvejsor körbefordulási ideje alatt a zárt és szigetelt szárítókamrában megszáradnak. A látogatásunk során éppen egy eléggé bonyolult héjformát készítették, 18 rétegből 18 lépésben alakították ki. A számítógépes vezérlésű művelet során a robot megfogta és leemelte a konvejsor függőlegeséről az éppen előtte levő bokrot, bemártotta és megforgatta a suszpenzióban, majd kiemelte, megforgatva lecsepegtette, s ezt követően egy félig zárt szekrénybe dugva az esőszerűen aláhulló kvarc- vagy cirkonhomok áramban megforgatta. A homokáramot a bokor szórószekrénybe való behelyezésekor egy szenzor vezérelte.

Megfelelő tartózkodási idő után a suszpenzióba ragadt szemcsékkel alakult ki egy újabb héjrég. Kihúzza a szekrényből a darabot, megszűnt a szemcsék zuhataga, mivel a szenzor érzekelte a robotkar, illetve a héjforma kilépését. A még csak részben elkészült héjformát a robot visszaakasztotta a konvejsorra, majd leemelte a következőt. A darab elindult száradási körútjára. Visszaérve a robotoz megismétlődik a folyamat, annyszor, ahányszor a technológia előírja. Az egyes héjrétegek kialakítása egyre durvább szemcsézett tűzálló anyaggal történik.

Két robotot láttunk működésben. Az egyik esetében a konvejsor vezetése nyílt térben volt, itt metilalkohol alapú suszpenzióba történő mártogatással készültek a héjformák. A gyors és kielégítő száradás környezeti hőmérsékletén és az éppen uralkodó páratartalom mellett történt. A másik egy zárt konvejsorra dolgozott, itt vízbázisú suszpenzióba történő mártogatással készültek a héjformák. A víz eltávolítása, vagyis a szárítás, ennek következtében a héjképzés a konvejsor körbefordulási ideje alatt csak jól kézben tartott hőmérséklet (110 °C) és páratartalom (36%) mellett biztosítható, a rendszer ezért volt zártterű.

A másik esetben a héjforma készítése kézzel történik. Kézzel mártják be a bokrokat a suszpenzióba, majd kézzel tartják és forgatják azokat a homokáramban. Az így készült bokrokat egy harmadik konvejsorra helyezik. Itt is a konvejsor körbefutása alatt száradt meg egy-egy héjrég. A manuális héjformakészítést a darabszám és a minta, illetve általa a héjforma bonyolultsága, mérete dönti el.

A következő technológiai lépés a viasz

kiolvasztása a héjformából. Erre autoklávok szolgálnak, amelyekben forró gőzzel olvasztják ki a viaszt a héjformából. A kiolvasztott viasz a tűzállóanyag szemcsék eltávolítását szolgáló tisztítás után újrakészítésre a viasz-előkészítőbe kerül.

Az öntésre kész héjak az öntőcsarnokba kerülnek, ahol első lépésként egy kör alakú, a Tüzeléstechnikai Kutató Intézet által tervezett és gyártott gázfűtésű kemencében a maradék viaszt kiégetik belőlük, egyben előmelegítik őket 1000–1100 °C-ra azért, hogy biztosított legyen a jó formátöltés, a legkisebb részletben is felvegye a megdermedő fém a forma, a későbbi öntvény alakját. Az így felhevített héjakat egy villa segítségével kiemelik a körkemencéből és egy állványra helyezik, ami biztosítja, hogy öntés közben ne mozduljanak el.

Az öntésre kerülő, általában különleges, erősen ötvöztött acélokat 25, 50, 80 és 100 kg befogadóképességű indukciós kemencében olvasztják meg. Az acéolvadék hőmérsékletét öntés előtt ellenőrzik, majd a technológiában előírt öntési hőmérséklet elérésekor előmelegített kézi öntőüstbe csapolnak, és a fent említett módon előkészített kerámia héjformába öntik az olvadékat. Öntés után hagyják a formákat lehűlni, majd a héj eltávolítása után az egyes öntvényeket levágják a beömlőrendszerrel és nagy sebességű acélszemce sugárral tisztítják a felületüket. Az így megtisztított öntvények közvetlen beépítésre is kerülhetnek, de vannak olyanok, amelyeket további forgácsoló megmunkálásnak vetnek alá.

Az öntvénymegmunkáló üzemcsarnokban nagy pontosságú, CNC-vezérlésű speciális marógépek, köszörűgépek és esztergák



■ 4. kép. Kézi üstből öntik az acélt a kiizzított héjformába



■ 5. kép. Múzeumi csapatunk Bartha Gyula termelési igazgatóval a cég bejárata előtt



■ **6. kép.** A Cziráky-család támogatásával épített remetelak

állnak rendelkezésre az öntvények megmunkálásához. A gépek programjai helyben, külön programozó szobában készülnek. Az öntvénymegmunkáló csarnok felszerelését precíziós mérőműszereket tartalmazó mérőszoba teszi teljessé.

Köszönjük a MAGYARMET Finomöntöde Bt.-nek, hogy lehetővé tette e nagy élményt adó gyárlátogatást!

A szakmai napon kirándulásunk a festői szépségű Vértes-hegység északi részén folytatódott.

Tatabányától mindössze pár kilométerre található hazánk egyik méltatlanul ismeretlen kincse, Majkpuszta. Neve szláv eredetű, *Mojk* nevű személyről kaphatta. Majkon a *Csák* nemzetség alapított premontrai prépostságot, majd a török időkben elnéptelenedett. A pusztaságot később *Esterházy József* gróf vásárolta meg, aki kamalduli szerzeteseket telepített ide 1733-ban. A rendnek adományozta az 1200 holdas pusztát a tavakkal, és a rajtuk működő malmokkal együtt, ráadásul még az új kolostor felépítéséhez szükséges anyagokat és munkaerőt is biztosította. A kamalduliak anyakolostoruk mintájára alakították ki ezt is. A kolostor két részre tagolódik, az U-alakú főépületre (foresteria), ahol a közös helyiségek, mint a refektórium, könyvtár, betegszobák, gazdasági helyiségek voltak. Itt kaptak helyet a prior szobái, és a nem magányban élő testvérek is. A másik rész az úgynevezett clausura, vagyis az a rész, ahol a remeték cellái álltak. Az egész kolostort, és az egyes cellákat is magas kőkerítés övezi. Minden cellában külön kápolna, lakó- és hálóhelyiség, kamra állt a remeték rendelkezésére, melyben elmélkedéssel, írással, illetve munkával töltötték napjaikat. E rend tagjai némasági fogadalmat tettek, amely alól csak karácsony és húsvét képezett kivételt.

A 17 remetelak építését és az egyes cellaházak költségeit főúri családok fizették, így az Esterházyak, Erdődyek, Gyulayak,



■ **7. kép.** Díszkút a kastély udvarán

Czirákya, Berényiek, Baranyaia. Köszönetképpen a cellák homlokzatát az adományozó család címerével díszítették.

A frissen elkészült kamalduli kolostor azonban nem volt hosszú életű, II. József 1782-ben kimondta a kamalduli rend megszüntetését. Az elhagyatott kolostort 1802-ben Mauthner és Kadisch pesti kereskedők vették bérbe, kik a foresteriában posztógyártó manufaktúrát rendeztek be, a remetelakokba fonómesterek költöztek be családjukkal.

1828-ban csere útján újra az Esterházy család birtokába került. Az új tulajdonos a foresteriát minden igényt kielégítő kastéllyá alakította át. A remetelakokba a belső cselédség költözött. A kastély körül angolkerter alakítottak ki, és ez a kastély szolgált a család téli lakhelyeül.

A II. világháborút az épületek viszonylag jó állapotban vészték át. Az Esterházy család egy cellalakásban talált menedéket, majd a család egyes tagjai Bécsbe távoztak. Az idős grófné és testvére azonban maradt, és 1973-ig laktak az egyik cellaépületet. A háború után a kastély tábori kórházként és munkásszállóként is funkcionált. 1946-tól a Magyar Írónők Köre bérelte a kastélyt és alkotóházként használták.

1962-ben az Országos Műemléki Felügyelőség hozzákezdett a rekonstrukcióhoz és 2001 óta a Műemlékek Állami Gondnoksága felügyeli az épületegyüttest.

Egy kedves tárlatvezető hölgy vezetésével megtekintettük az épületegyüttest, majd bemehettünk egy cellaházba, melyben a „majki nagymama” Esterházy Mór grófné utolsó éveit töltötte. A mintegy 80 négyzetméteres cellaház előtt kis előkert van, melyet főszer- illetve gyógynövény-



■ **8. kép.** XIX. századi nadrági és kaláni kályhák a kastély folyosóján

termesztésre használtak, és jelenleg használnak.

A templomtoronyból negyedóránként Esterházy Pál Harmonia Caelestis című művének dallamai csendültek fel harangjáték formájában. Ez különösen megdobogtatta a szívünket, hiszen az MMKM Öntödei Múzeuma őrzi Magyarország első és egyetlen harangadatbázisát, és így új ismeretekkel gazdagodhattunk.

Az U alakú kastély felújítása még várát magára, de a refektórium pompás freskóit így is megcsodálhattuk, és láthattunk egy érdekes fotókiállítást, mely a majkihoz hasonló, olaszországi kamalduli remeteség mai mindennapjait mutatta be.

Kirándulásunk igazi célja a kályhakiállítás megtekintése volt, mely kifejezetten az Öntödei Múzeumhoz kapcsolódik. Egy törökbálinti magángyűjtő 40 darab öntöttvas kályhát állított ki a kastély főfolyosóján. A gyűjtemény többsége a XIX. századi mives darab, mely a Monarchia idején került ki a kaláni, a nadrági, a frigyesfalvi, aninai vasöntödéből. Ismerősként üdvözlöttük a női fejes, szecessziós díszítésű kaláni kályhát, vagy a sarokban szerényen meghúzódó 5-ös számú jancsikályhát, a vadászjelenetes kaláni kályhát, melyből két darabot is láthattunk a kiállításban, hiszen ezek a mi kiállításaink jellegzetes darabjai is.

Nem kis vágyakozással tekintettünk viszont a tűz körül melegedő bányamanókkal díszített hasas oszlopkályhára, vagy a szárnyas oroszlánokkal díszített fűtőalkalmatosságra, és a gyönyörű, vésett mintával készült aninai teremkályhára, melyek az MMKM Öntödei Múzeumának gyűjteményében még nem szerepelnek.

Szakmai napunkat a Ganz Exmérnök Egyesület és anyaintézményünk támogatta. Hasznos és kellemes napot töltöttünk együtt. Köszönet érte! Reméljük, hogy lehetőségünk nyílik majd hasonló szép és érdekes tanulmányutakon részt venni!

✍ *Csibi Kinga – Millisits Máté*

Mozgalmas ősz az Öntödei Múzeumban

2010 ősze eseményekben gazdag volt a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Öntödei Múzeuma számára.

Október 1-jét 1975-ben a Zene Világnapjává nyilvánították, és e patinás falak között immáron másodjára emlékeztünk meg egy zenés teadélután keretében a jeles eseményről. Az idén egy zongorahatkeztet köszönthettünk, *Balázsné Szatmári Éva*, *Burányi Prokop Tünde* és *Katonáné Malmos Edit* zongoraművészeket, a Józsefvárosi Zeneiskola oktatóit. Játékuk nyomán felcsendült *F. J. Haydn* Menüettje, *L. von Beethoven* Török indulója, *Sz. Rahmanyinov* Rómanca és Keringője. A koncert második részében a kissé könnyedebb műfajból *M. Cornick* három darabját hallhattuk: *Any one for Tennis?*, *Baroque to the Blues* és *Bénodet Breeze*. A számos érdeklődőt vonzó esemény résztvevői, akik között kerületi lakosokat, nyugdíjasokat, nagycsaládosokat, az OMBKE fémkohászati szakosztályának és a múzeum baráti körének tagjait is köszönthettük, élvezettel hallgatták a fülbemászó dallamokat. A koncertet teázással egybekötött kötetlen beszélgetés zárta.

Október 8-án „A szlovén vasipar három évezrede” és a „Szlovénia ipari műemlékei” című kiállításokat nyitottuk meg, melyről egy másik cikkben részletesen beszámolunk.

Október 10-én a II. kerületi Bolgár Kisebbségi Önkormányzat tartotta rendezvényét a múzeum falai között. Az eseményen fellépett a Zornica (Esthajnalcsillag) Bolgár Hagyományőrző Együttes, amelynek tagjai bolgár népdalokat énekeltek, valamint egy szüreti táncot is bemutattak. A délután díszvendége *Milkana Jordanova* közgazdász asszony volt, akitől „Orfeusz szülő-

földje, bemutatkozik a Rodope hegység” címmel érdekes előadást hallhattunk *Genát Andrea* tolmácsolásában, valamint megcsodálhattuk a bolgár tájak szépségét egy dokumentumfilm segítségével. A délután befejezésekként megízlelhattuk a Jordanova asszony cége által előállított ízletes sajtokat és a finom bolgár borokból is kóstoltunk.

Természetesen programjaink közül nem maradhatott ki az immár az Öntödei Múzeum házikórusának tartott Acélhang férfikar koncertje sem. Október 28-án az öntészeti teadélután keretében lépett fel a kórus, melynek karvezetője és zongorakísérője egy személyben *Gerenday Ágnes* volt. A 2010-ben Budapest-díjjal kitüntetett kórus újra kiváló koncerttel szórakoztatta a jelenlévőket, hiszen olyan fülbemászó dallamokat énekeltek, mint *W. A. Mozart*: Bűvös csengettyűje, vagy *G. Verdi*: Búcsú a hazától c. dala, valamint ugyancsak Verdi operájából, a Nabuccoból való részlet. A közönségnek már ismerős volt néhány melódia, mint a Litván dal vagy *Bárdos Lajos*: Tisza partján című műve, lelkes tapsal kísért az előadást. A délután folyamán felcsendült még *Erkel Ferenc* születésének 200. évfordulójára emlékeztető két bordala is. Végezetül *Koltay Gergely*: Honfoglalás című dalát éne-



1. kép. A három zongoraművész hatkeztet ad elő

kelték el. A koncerten *Varga Antal* és *Rédei János* énekelt szót.

December 8-án nyitotta meg az Óbudai Egyetem a múzeum galériáján az „Államalapítástól egyetemalapításig” című kiállítását, mely az egyetem újjáalapítása 600. évfordulójának állít emléket.

A tárlatot *Kócziánné dr. Szentpéteri Erzsébet*, az MMKM főigazgatója köszöntötte, megnyitó beszédet *dr. Gáti József*, az Óbudai Egyetem kancellárja mondott. A 13 tablóval álló sorozat korabeli dokumentumok felhasználásával kíván betekintést nyújtani a középkori óbudai egyetem életébe. *Nagy Lajos* király 1367-ben Pécsen alapította Magyarország első egyetemét, majd ezt hamarosan követte a mai főváros első felsőfokú intézményének megnyitása Budán. A négy fakultásból álló Universitas Budensis alapítólevelét *Luxemburgi Zsigmond* magyar király kérésére *IX. Bonifác* pápa adta



2. kép. A Zornica együttes szüreti tánca



3. kép. Az Óbudai Egyetem alapítási történetét hallgatják a megjelentek

ki 1395. október 6-án. Az egyetemet a kor belviszályai miatt azonban 1403-ban bezárratta, majd újraindította 1410-ben négy klasszikus fakultással „szent teológia, a kánon- és polgári jog, az orvostudomány és a szabad művészetek” karral. Ez az egyetem szintén olyan kiváltságokkal működhetett,

mint a kor akkori nagy európai egyetemei. A kiállítás érdekessége, hogy hazánkban itt látható első alkalommal kiállítva hiteles másolatként az az 1410-es pápai bulla az egyetem alapításáról, mely a Vatikáni Titkos Levéltárban maradt fenn. A kiállítás 2011. február 28-ig tekinthető meg.

Reméljük, hogy a rendezvények sora folytatódik a következő esztendőben is, és egyre többen élvezhetik az Öntödei Múzeum kulturális és szakmai kínálatát.

Csibi Kinga

Szlovén vendégkiállítást fogadott az Öntödei Múzeum



1. kép. A kiállítás mai vasipari termékeket bemutató részlete



2. kép. Dr. Gerhard Sperl elnök szavait Laár Tibor tolmácsolta

2009 nyárutóján nagy érdeklődést váltott ki a zalaegerszegi Magyar Olajipari Múzeum kiállítása, amely a szomszédos Szlovéniából érkezett hazánkba, s a Közép-európai Vaskultúra Útja mozgalom célkitűzésének megfelelően országa vasipari emlékeit mutatta be. A kiállítás – a szlovéniai technikatörténeti emlékeket felvonultató fotókiállítással együtt – 2010. október 8-tól november végéig a magyarországi vaskultúra jeles emlékhelyén, az egykori Ganz-féle vasöntődében működő Öntödei Múzeumban volt megtekinthető. Innen hazaköltöztetik egy időre, s jövő nyáron moszkvai bemutatása várható.

A szlovén műszaki múzeumok és gyártörténeti gyűjtemények összefogásával, a ravnei Koroški pokrajinski muzej (Karinthiai Regionális Múzeum) irányításával elkészült egy vándorkiállítás, amely a Szlovénia területén talált ásatási emlékek bizonyossága szerint Kr. e. 800 körüli időktől számítva, mintegy három évezredes múlttal bíró vasipari tevékenységet mutat be „A szlovén vasipar három évezrede – A vas kultúrájának szlovén útja” címmel.

Hét óriási tablón, fotómontázsokkal, térképekkel, dokumentumokkal, az egyes korszakokhoz kapcsolódó gazdag tárgyi

anyaggal megjelenítve a híres Ravnei Vasmű emlékeit is őrző múzeum igazgatója, *mag. Karla Oder* rendezte a tárlatot, s ugyancsak ő szerkesztette a témát minden oldalról körüljáró, angol nyelvű, reprezentatív kiállítású *Three Millenniums of Ironworks on the Slovenian Territory* című kötetet és a kíséző leporellókat is. A storei acélmű gyártörténeti múzeumának „Szlovénia ipari műemlékei” című fotótárlatát *Tadej Brate* ljubjanai mérnök képeiből állították össze.

A kiállítás a szlovén vaskohászat korai emlékei között a Kr. e. 8. századbeli karintiai vassfeldolgozási maradványokat, salakokat, ásatási emlékeket, a római kori leleteket, majd a vasipar fejlődését mutatja be a 16. századtól egészen a mai időkig. Megismerkedhetünk az egyszerű kovács-szerszámokkal, az olvasztókemencék fejlődésével, a gépekkel, berendezésekkel, az öntészeti és képlékenyalakítási termelési folyamatokkal, a ma is prosperáló acélművek termékeivel, de még a szakközépiskolások vizsgamunkáival is (1. kép).

A kiállítás megnyitóján *Lengyelne KISS Katalin* házigazdai köszöntése után az Öveges Szakiskola végzős diákja *Szentmártoni Bodó János* 1636-ban írt, Az vas-

ról való énekét szavalta el, melyben a szerző a vasról, mint a fémek leghasznosabbikáról emlékezik meg.

Ezután Kócziánné *dr. Szentpéteri Erzsébet* a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum főigazgatója üdvözölte a megjelenteket. A Szlovén Köztársaság nevében *Darja Bavdaz Kuret* nagykövet asszony köszöntötte az egybegyűlteket. A Ravne városából érkezett Vres férfikar előadása nagy tetszést aratott, majd *Maximilian Veško*, a Szlovén Vaskultúra Útja Egyesület elnöke kért szót. A vaskohász szakma nevében *dr. Tardy Pál* az OMBKE ex-elnöke mondott köszöntőt. A kiállítást *dr. Gerhard Sperl*, a Közép-európai Vaskultúra Útja Egyesület elnöke nyitotta meg, szavait *Laár Tibor* alelnök tolmácsolta (2. kép). Ekkor nyújtotta át az MMKM főigazgatójának azt a két matricát, mellyel a Vaskultúra útjának állomásait jelzik Közép-Európában, egyben gratulált, hogy az intézmény két múzeuma, az Öntödei és a miskolc-hámori Kohászati Múzeum is a nemzetközi szervezet tagja lett. A kiállítást a rendező, *mag. Karla Oder*, a ravnei Koroški Pokrajinski Muzej igazgatója, ill. a fotókiállítást *Slavica Gláván* igazgató asszony mutatta be (3. kép).



■ 3. kép. Mag. Karla Oder igazgató asszony bemutatja a kiállítást, háttérben a férfikórus

Lengyelné Kiss Katalin múzeumigazgató zárszóként meleg szavakkal gratulált a vendégkiállítás létrehozóinak, megköszönte a budapesti rendezést támogató Kovintrade Hungary Kft., a Magyar Olajipari Múzeum és az OMBKE segítségét, s a Vaskultúra Útja további állomásain is hasonló sikereket kívánt a tíz műszaki- és helytörténeti múzeum, nyolc termelővállalat, oktatási intézmény, támogató szakmai szövetségek és cégek, kereskedelmi vállalkozások, a kulturális minisztérium és az önkormányzatok összefogásával létrejövő vándorkiállításnak. Ezután a jelenlévőket az Öntödei Múzeum szerény fogadásra hívta meg, amit a szlovén vendégek finom hazai borral viszonzottak.

✍ L. Kiss Katalin

Beszámoló a 8. harangtörténeti ankétról

Az MMKM Öntödei Múzeuma 2010. október 14–15-én, Budapesten rendezte meg 8. harangtörténeti ankétját a Kulturális Örökségvédelmi Hivatallal közösen. A konferencia során a harangöntődékekkel és a harangokkal kapcsolatos témák mellett a toronyórák fejlődéséről, történetéről szóló előadások is elhangzottak.

A népes hallgatóság előtt, a Magyarok Házában tartott konferencia dr. Tamási Juditnak, a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal elnökének köszöntő szavaival kezdődött. Az elnök asszony beszédében a tulajdonos, a KÖH és a szakmúzeum közötti együttműködés fontosságát hangsúlyozta, hiszen csak így lehet eredményes a tornyokban rejtett értékek felkutatása.

Az első előadást dr. Patay Pál régész, a XX. századi magyar harangkutatás legjelentősebb alakja tartotta: „Magyarország, mint a külhoni harangöntők felvevőpiaca” címmel. Az idős kampanológus felhívta a figyelmet, hogy Magyarország leginkább a németajkú harangöntők számára jelentett piacot (1. kép). Márton László gyergyószentmiklósi mérnök a harangbordák számítási módszeréről, Juraj Gembický régész pedig az iglói Konrád mesternek és leszármazottainak Szlovákia területén fellelhető harangjairól és keresztelőmedencéiről adott áttekintést. Dr. Kormos Gyula hangszertörténész a Komárom-Esztergom megyei harangkutatás eredményeiről számolt be. Poór Péter teológus a Szent Józsefnek

szentelt harangok művelődéstörténeti vonatkozásait mutatta be, kiemelve, hogy a szent kultusza a XX. század első felében terjedt el. Ezt követően Millisits Máté művészettörténész és Lengyelné Kiss Katalin múzeumigazgató közös előadása hangzott el Szlezák László (1870–1953) harangöntő munkásságáról, aki 1911-ben kezdte önálló működését, s negyven év alatt több mint 5000 harangot öntött. Volt olyan év, amikor a harangjainak száma elérte a 220, 240, sőt a 290 darabot.

Az ankét délutáni részében toronyóraszerkezetek kutatói számoltak be kutatásuk eredményeiről. Elsőként Márton László az időmérő eszközök fejlődéséről adott történeti áttekintést. Takács József, a mecha-



■ 1. kép. Dr. Patay Pál előadásával kezdődött a 8. ankét



■ 2. kép. Kovács Jenő a székesfehérvári Óramúzeumot mutatta be



■ 3. kép. A kézicsengettyűsök előadása nagy sikert aratott

kus órák elismert kutatója „A magyar toronyórák története a reformkortól az I. világháborúig” címmel tartott előadást. Kovács Jenő órásmester az általa alapított székesfehérvári Óramúzeum toronyóráit mutatta be (2. kép). Turok Margit KÖH főtanácsos előadásából megtudhattuk, hogy a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal a Dunántúlon 2010-ben az ELTE hallgatóinak bevonásával megkezdte a toronyórák felmérését és védelem alá helyezését. Kapui Gyula villamosmérnök a toronyórák villamosításával kapcsolatos tapasztalatait osztotta meg az érdeklődőkkel.

A plenáris előadások után a rövidebb referátumokra került sor; elsőként Bajkó Ferenc tájépfőnök, a www.magyarharangok.hu internetes portál szerkesztője, Szlezák László által a budapesti evangélikusok részére öntött harangokat mutatta be. Különleges élményt jelentett Vass Zoltán nyugalmazott erdélyi református lelképásztor beszámolója a saját harangöntési tapasztalatairól. Több megjelent óraszakértő is felajánlotta segítségét a KÖH-nek a toronyórák felmérésében.

A konferencia bezárásaként jelen sorok írója a magyar haragkutatók nevében köszönetet mondott Lengyelne Kiss Katalin igazgató asszonynak, aki immár 8. alkalommal szervezte meg a harangtörténeti ankétot, valamint Turok Margit főtanácsos asszonynak, akinek személyében az évek során a múzeum és a kutatók kiváló partnerre, segítőre találtak.

A tartalmas előadássorozat végén a Baptista Harangzenekar kéziművelővel játszott koncertje örvendeztette meg a hallgatóságot, majd a KÖH fogadásán folytatódott a közvetlen eszmecsere (3. kép).

Az ankét második napján buszba szállva szakmai tanulmányutat tettünk. Először az esztergomi Balassa Múzeumban őrzött legrégibbi, XI. századi magyar harang, a „csolnoki harang” megtekintésére és megszólaltatására nyílt lehetőség. Ezután a Keresztény Múzeum gazdag gótikus és reneszánsz festménygyűjteményének megismerésével gazdagodtak a résztvevők Millisits Máté szakvezetésével. A tanulmányút következő állomása a Magyar Nemzeti Múze-



■ 4. kép. Csoportkép a tanulmányút résztvevőiről Gombos Miklós harangöntődjében

um Vármúzeuma volt, ahol a kora újkori haranggyűjteményt tekintettük meg. Ez a Bazilikához felvezető várfal előtt van elhelyezve, lehetőséget biztosítva a kutatók számára, hogy optimális fényviszonyok között vizsgálhassák és fényképezhessék az öntvényeket. Az Esztergomi Bazilika mind az egyházművészeti, mind a műszaki értékek iránt érdeklődőknek a tanulmányút „koronájaként” szolgált: az óraszakértők a templom XIX. századi mechanikus óraművének, a harangkutatók pedig a Szlezák László által 1937-ben öntött, 5827 kg tömegű harangjának örülhettek.

Az esztergomi látogatás egy ízletes ebéddel zárult.

Utunk következő helyszíne a MNM visegrádi Mátyás Király Múzeumába vezetett, ahol Buzás Gergely régész, művészettörténész a szlovák-magyar együttműködés keretében végzett felvidéki, középkori bronzöntészeti kutatással kapcsolatos eredményeket ismertette, majd bemutatta a múzeum új időszaki kiállítását, amelyet az Anjouk Visegrádjáról rendeztek. A tárlaton az érdeklődők megtekinthették – többek között – Konrád mester hatalmas, 280 cm alsó átmérőjű visegrádi harangjának öntőforma-töredékeit, a harang öntőműhelyéről készített animációs filmet, valamint az egykori bronzöntvény füles koronájának műanyagból készített rekonstrukcióját.

A Duna másik partjára átkelve, Gombos Miklós öbottyáni harangöntődjének meg-

tekintése szerepelt a tanulmányút zárásaként (4. kép). Az öntőmester nemcsak a műhelyét mutatta meg, hanem mesterségének titkaiba is beavatta az érdeklődőket. Az öntőde minden résztvevő számára nagy élményt nyújtott, mivel a mester több évszázados technológiai hagyományok alapján készíti a harangokat. A kutatók itt egy éppen elkészült harangot is láthattak, amelyet a Sárospataki Református Egyházközség készíttetett. A 325 kg tömegű, H-hangú harang alsó átmérője 86,5 cm.

Felirata: „MEGÖNTETTEM ISTEN DICSŐSÉGÉRE / A LORÁNTFFY ZSUZSANNA FEJEDELEM-ASSZONY / EMLÉKEZETÉÉ HŰSÉGGEL ŐRZŐ / ÉLETPÉLDÁJÁT KÖVETŐ EMBEREK JÓVOLTÁBÓL 2010-BEN, / ÖRÖKKÉVALÓSÁGBA KÖLTÖZÉSE 350. ÉVFORDULÓJÁN”.

A másik oldalon egy kehely található, alatta SÁROSPATAK felirat. Alul körben: „ÖNTÖTTE GOMBOS MIKLÓS HARANGÖNTŐ MESTER ÖRBOTTYÁNBAN”. A harang 2010. december 28-án érkezett Sárospatakra. Felszentelésére 2011 nyarán kerül majd sor, az öntvény addig a templom előcsarnokában tekinthető meg.

A konferencia előadásainak teljes anyaga megjelent az Örökség lap 2010. 09-10. számának 15-43. oldalán, és letölthető a KÖH www.koh.hu honlapjáról. A tanulmányutat az OMBKE öntészeti és fémkohászati szakosztálya támogatta, melyet ezúton köszönünk.

✎ Millisits Máté

Testvérlapjaink tartalmából

Przegląd Odlewnictwa (Lengyelország)
60. kötet, 2010. 3-4. sz.

Tybulczuk, J. – Tybulczuk, I.: A kihozatal növelése a nyereségesség javításának és a versenypiaci sikernek a kulcsa

A cikk az öntvénygyártási kihozatal lényeges problémáját mutatja be a nyereségesség, mint az öntőde alapcélja szempontjából. A kihozatalt a jó öntvények mennyisége és az olvasztáshoz és a jó öntvények előállításához szükséges fémbetét mennyisége közötti arányként határozzák meg. Figyelembe veszik a gyártási folyamatban felmerülő közvetlen költségek többségét az alkalmazott technológiával és a minőségi szinttel összefüggésben. Tárgyalják az elért kihozatalra ható fő elemeket és a viszonylag nagy kihozatal elérését lehetővé tevő alapvető műveleteket, a technológiai tartomány és a gyártási folyamat szervezése és megfigyelése vonatkozásában.

p. 108.

Gajewska, T.: A társaságok szövetségi stratégiája

A stratégiai szövetségek nem képeznek új jelenséget, mivel az USA gazdaságában már az 1930-as években is léteztek. A társaságok közötti együttműködés iránti érdeklődés azonban csak az 1980-as években növekedett gyorsan. Lengyelországban a szövetségek létrehozásának az alapja az új technológia és a tőke behozása, a hazai és a külföldi versenytársakkal szembeni versenyképesség növelése céljából. A jelen cikk kanadai cégek által folytatott eredményeit mutatja be a stratégiai szövetségek fő feladataival kapcsolatban. A lengyel és külföldi cégek stratégiai szövetségekre való belépését motiváló fő tényezőket is tárgyalják. Lengyelországban nincs rendszeres kutatás a stratégiai szövetségek terén. A lengyel társaságok közötti stratégiai együttműködés fontossága viszonylag csekély a fejlett országokéhoz képest. Ennek ellenére a stratégiai szövetségek kilátásai a gazdaság bizonyos szektoraiiban (pl. a hadi-, a repülő- és a gyógyszeriparban) gyorsan nőnek. Ez olyan tényezőknek köszönhető, mint a világgazdaság makroökonómiai irányai és különösen a globalizáció növe-

vő fontossága, valamint a tudományos és műszaki haladás gyorsasága.
p. 120.

Holtzer, M. – Bobrowski, A. – Grabowska, B.: Az öntődei bentonitok montmorillonittartalma meghatározási módszereinek az összehasonlítása

A cikk ismerteti az öntődei bentonitok aktív montmorillonittartalma kvantitatív elemzési módszereinek az összehasonlítását és alkalmassági értékelését. Három különböző módszert alkalmaztak: a metilén-kék adszorpciót (BM), a Cu (II)-trietilén-tetraamin komplex adszorpciót (Cu (II)-TET), valamint az infravörös spektroszkópiás módszert (FTIR). Vizsgálatokat végeztek különböző gyártók által szállított kilencféle bentoniton. Szabványosként a német VDG referenciabentonitját (Bajorország) alkalmazták, amelynek a paraméterei: metilénkék adszorpció 360 mg/g, CEC 70,04 mmol/L, 75% montmorillonit. A kapott eredmények azt mutatták, hogy a FTIR módszer általában kisebb értékeket ad, még 10%-kal is, mint más módszerek. A gyártók eredményeivel a legjobb korrelációt a Cu (II)-TET módszer mutatta. A legkisebb szórás is ezt a módszert jellemezte. Előnye az elemzés sokkal rövidebb időtartama és könnyű végrehajthatósága, ami a valós gyártási körülmények között fontos. Célszerűnek látszik ezért bevezetése a lengyel öntődékhöz.

p. 128.

Przegląd Odlewnictwa (Lengyelország)
60. kötet, 2010. 5-6. sz.

Glovnia, J. – Mikulovski – Wojnar, A.: A mikroszerkezet hatása a kúszás okozta repedések képződésére reformer kemencék centrifugális öntésű csöveiben

A cikk a rövid hőmérséklet-változások problémáját vizsgálja HPNb ötvözetből centrifugálisan öntött csövek üzeme során, az 1080 °C feletti hőmérséklet-tartományban. A kutatás fő feladata a mikroszerkezet változásainak a kimutatása és elemzése volt a cső sérülési helyének a zónájában. A kúszás okozta bemélyedések a dendritközi térben képződnek és repedéseket generálnak, amelyek a cső belső és külső felületeiig terjednek. Kétféle karbi-

dot azonosítottak, amelyek rövid üzemelés után képződnek. A mikroszerkezet elemzése arról tanúskodik, hogy a cső roncsolódása és a kúszási hatás összefügg a túl magas hőmérséklettel és a vizsgált cső túlhevülésével.

p. 194.

Rutkowski, M. – Grotomirski, Z.: A Koneckie Öntőde 120 éve – A történelem és a jelen

A közlemény a Koneckie Öntőde történetét mutatja be a 19. század végén és a 20. század elején. A II. világháború után a vállalat folyamatosan fejlődött. 1948-ban vette fel a Koneckie Öntőde nevet. Az 1960-as és az 1970-es években a gyár dinamikus fejlődött. A vállalat 1998-ban államkincstári társasággá alakult át, aminek következtében sikerült túljutni a stagnálás időszakán, minőségi tanúsítványokat szerezni és biztosítani a termelés fejlődését. Ezt elősegítette új olvasztómű építése, amely megfelel az EU szabályainak.

p. 200.

Kupczak, P.: Az innovációk megvalósításának akadályai a lengyel vállalatoknál

Az innovációk bevezetése a vállalatoknál gyakran nem jár a várt eredménnyel, mivel ennek útjában különböző akadályok és gátak állnak. A versenyképességet kívánó vállalatoknak képeseknek kell lenniük leküzdeni ezeket az akadályokat. El kell igazodniuk abban, melyek a gyakoribb és melyek a ritkább akadályok. A cikk kutatási eredményeket mutat be, leírja az innovációk fejlődésének a fő akadályait a lengyel vállalatoknál. A közlemény első része az innovációk megvalósítását zavaró különféle (gazdasági, piaci, az ismeretekkel kapcsolatos) tényezőkről szól. Áttekintik, hogy ezek közül melyek a legjelentősebbek a vállalkozók számára a különböző megyékben. Az akadályok egy részét maguk a vállalati munkások és tisztviselők hozzák létre. Az akadályok leküzdését megkönnyítő módszereket javasolnak.

p. 208.

Borodako, K.: Az öntészeti ágazat prognosztizálása – a nemzetközi piaci verseny eszköze

A készenlét a változásokra és a tartós fejlődésre nézve lényeges környezeti elemek befogadására fontos tényező, amelytől függ az egyes ágazatok versenyképessége. Az ágazati prognosztikai projekt megvalósítását sok esetben azonosítják klaszszikus tudományos kutatások végzésével, és ezzel összefüggésben megfosztják az alkotó elemeitől – a jövőről való gondolkodás kultúrájának a fejlődésétől. A versenytársakkal szembeni előnyre csak olyan szervezetek gondolhatnak, amelyek képesek kihasználni a létező ismereteket, és ezek alapján összpontosítani az erőforrásait és az erőfeszítéseiket (elsősorban a pénzügyieket) ahhoz, hogy vezető helyet foglaljanak el az ágazatuk technológiájának a fejlesztésében. A munka szól a prognosztika genezisééről, a projektért felelős kulcsszemélyekről, valamint a megfogalmazandó célok lényegéről, amely lehetővé teszi a prognózisok eredményeinek a megvalósítását az ágazatban.

p. 212.

Seghini, A.: Cold-box szilikátrendszerek - csúcsra kerülhetnek-e?

A CO₂-kibocsátás csökkentésének a problémája ma komoly vita tárgyává vált az európai cégünkben. Az öntészeti ágazat számára ez azt jelenti, hogy a legközelebbi időben elő kell készíteni a felhasznált anyagok mérlegét és kilépni a CO₂ piacára. Távolabbi perspektívában, a versenyképesség biztosításához az öntészeti vállalatoknak csökkenteniük kell az emiszió szintjét a szerves anyagok felhasználásának a csökkentése révén. A közlemény leírja a szerves anyagok felhasználását, elsősorban a Cordis-módszert, amely lehetővé teszi a kibocsátás meggátlását és hatást gyakorol a gyártott termék minőségére. A szerves anyagok és a Cordis-módszer használata nemcsak a szénsavgáz kibocsátásának a problémáját oldja meg teljesen, de a kondenzátum problémáját is az alumínium számára. Szerves kötőanyagok esetében, főként autóipari öntvények gyártásában cold-box módszerrel, a szilikátos kötőanyagok használata lehetővé tette a múltban a kondenzátum képződésének a részleges csökkentését, valamint a káros anyagok és a szagok kibocsátásának a csökkentését a karbontartalmú anyagok mennyiségének a csökkentése következtében.

Slévárenstvi (Cseh Köztársaság) LVIII. kötet, 2010. 3-4. sz.

Bolibruchová, D. – Brůna, M. – Sládek, A.: Az átolvasztás hatása a stronciummal módosított AlSi7Mg0,3 ötvözet tulajdonságaira

A közlemény az AlSi7Mg0,3 ötvözet többszörös átolvasztása hatásának a problémájával foglalkozik a vizsgált ötvözet mechanika alapjellemzőire, a vegyi összetétel és az öntéskor nyert eutektikus szilícium alakja hatásával, redukálható modellezési módszerrel. A kapott eredményekből következik, hogy az ötvözet megtartja az alapvető „genetikai információt” és az egész folyamat, amelynek során az eutektikus szilícium alakja fordított morfológiai változáson megy át a pálcástól a lemezesre, „demodifikációnak” nevezhető.

p. 79-82.

Čech, J.: – Šolc, P. és társai: Nyomásos öntésű alumíniumötvözetek porozításának és mikroszerkezetének előrejelzése, szimuláció és kísérlet felhasználásával

Vizsgálták AlSi9Cu3 anyagú kiválasztott nyomásos öntvények szerkezetét és porozitását kísérletekkel, valamint a ProCast, a MAGMA és a SIMTEC szimulációs programokkal. Értékeltek az egyes szimulációs programok lehetőségeit és összehasonlításokat végeztek a kísérleti mérésekkel (a DAS azaz szekunder dendritágak közötti távolság és a porozitás mérései).

p. 83-89.

Tesařova, H. – Petrenec, M. és társai: Nikkellel ötvözött ADI ciklikus plaszticitása és fáradási élettartama

Kétféle, nikkellel ötvözött ADI-t (ausztemperált képlékeny öntöttvasat) vizsgáltak kis ciklusú fáradásra a teljes deformáció szabályozott amplitúdójával, azzal a céllal, hogy összehasonlítsák a ciklikus plaszticitásukat és fáradási élettartamukat összefüggésben a nikkeltötvöztük mértékével.

p. 90-94.

Vlasák, T. – Hakl, J. – Čech, J.: Az ausztemperált nagyszilárdságú öntöttvas kúszása

Az EN-GJSA-XNi22 ausztemperált nagyszilárdságú öntöttvasnak nagyon jók a mechanikai tulajdonságai széles hőmérsékleti tartományban. A közlemény leírja ennek az anyagnak a kúszási tulajdonságait. A kúszószilárdságot, a specifikus maradó

deformációs szilárdságot és a legkisebb kúszási sebességet a vizsgálati eredmények matematikai feldolgozásával értékelték.

p. 95-98.

Petrík, J. – Tompoš, T.: A vízszintes folyékonysági próba képességei

Az Al-Si folyékonysági próba képességeit mérési rendszerelemzéssel (MSA) vizsgálták. Háromcsatornás vízszintes kokillát és függőleges, hatbeömlős többbrudas kokillát használtak mérő berendezésként. A kísérletet két operátorral, 10 szintű öntési hőmérséklettel és három próbával végezték (folyékonyság egy csatornában). A vízszintes forma mérési rendszere nem volt alkalmas (GRR = 46,4%), de alkalmasabb volt, mint egy függőleges. Megerősítették a jó korrelációt a vízszintes és a függőleges módszerű folyékonysági próba értékei között.

p. 99-103

Adamus, P. – Žitko, V. és társai: Egy új cseh bentonit vizsgálata

A közlemény leírja a Sedleky Kaolin cég által gyártott Sedlec Cmix bentonittal, a Viadrus öntödében végzett vizsgálat eredményeinek az értékelését.

p. 106-107

Slévárenstvi (Cseh Köztársaság) LVIII. kötet, 2010. 5-6. sz.

Šenberger, J. – Záděra, A. és társai: Nehéz öntvények szilárdulási körülményei és hatásuk az öntvénytulajdonságokra

Nyomófejek nehéz öntvényeinek numerikus szimuláción alapuló optimalizált gyártását tervezték és ellenőrizték. Az öntvény és a forma hőmérsékleti terei mérésével ellenőrizték a ProCast program hűlési és dermedési számításaihoz használt termofizikai paramétereket.

p. 136-140.

Čech, J. – Záděra, A. – és társai: Nehéz acélöntvények hibái

A közlemény ismerteti a nehéz ötvöztelen és ötvözött acélöntvények hibáinak csökkentésére irányuló munka eredményeit a Žd'as öntöde üzemi körülményei között. Ezek a hibák a termelési költségek nem tervezett növekedését okozzák.

p. 141-144.

Veselý, P. – Hřebíček, L. – Lánik, B.: Kera-

mikuszűrők használata nehéz acélöntvények szűréséhez a DSB EURO öntödében

A cikk leírja két acél szelepöntvény (bruttó tömegük 8400 kg és 5474 kg) szűrővel történt gyártása során elért eredményeket. Ismerteti és tárgyilagosan értékeli az öntvények minőségét és a vizsgálatok alatt fellépett nehézségeket.

p. 145-147.

Ciesral, G. – Menoušek, J.: Síneken futó járművek acélöntvényeinek gyártása a ČKD Kutná Hora öntödében

A ČKD Kutná Hora Rt. öntvényeket szállít a londoni földalatti vasút vonat-alvázaihoz a Bombardier-Transportation cég számára (UK). A Transom "A" és a Transom "B" öntvények bruttó tömege 390-400 kg, anyaga BS 3100 A4. Az öntvények a vagonok alvázainak a központi hátrészét képezik.

p. 148-151.

Trombik, J. – Walkarz, R.: Nehéz öntvények gyártása a Slévárny Třinec Rt.-nél

A közlemény egy kokilla gyártásának a problémáival foglalkozik, amelynek a nyers öntvény súlya 48 t. A Q50 jelzésű kokillát ČSN 422212 TAB 1.2.3 anyagból öntik (hasonló a GG-15-höz).

p. 152-153.

Safarek, P.: Nehéz öntvények gyártása az ArcelorMittal Ostrava társaság öntödéjében

A múlt évben az ArcelorMittal Ostrava társaság öntödéje előállította a közel 60 éves fennállása óta legnehezebb öntvényt. Ez egy 140 tonnás, 4,2 m magas és közel 4 m átmérőjű kokillakolosszus volt, amely egy Sheffieldben működő angol gépgyár részére készült.

p. 154-155.

Martinák, R. – Šolar, S.: Nehéz öntvények gyártása a ZPS-SLÉVÁRNA Rt.-nél

A közlemény GJL anyagú nehéz öntvények gyártását tekinti át a Zlíni ZPS-SLÉVÁRNA Rt.-nél. A geopolimer kötőanyagú, önszilárduló keverékek használatának köszönhetően optimalizálták ezekben az átlagosnál nagyobb tömegű öntvényeknek a gyártását.

p. 156-158.

Čech, J. – Říhová, M. – Lefner, J.: Technológiai és metallurgiai tényezők nyomásos öntésű Al-ötvözetek porozítására gyakorolt hatásának értékelése

AlSi9Cu3 anyagú kiválasztott nyomásos öntvényeken, amelyeket a csapágycsoporthoz helyi sajtoló öntésnek vetettek alá, a következőket végezték: a szerkezet vizsgálata, a DAS (dendritágak közötti távolság) meghatározása, az ovalitás (s) és a porozitás megállapítása az Rm és az Rp0,2 mechanikai tulajdonságokkal összefüggésben. A részleges következtetések azt mutatják, hogy a nyomásos öntvények egy statisztikailag kisebb számában a DAS eredmények nőttek növelt Rm és csökkent Rp0,2 mellett. A növekvő porozitás enyhén csökkent Rm-hez vezetett. A porozitás erősen függött a próbavétel helyétől. Hasonló következtetések vonhatók le a meglévő és az új alkatrészekre nézve.

p. 159-165.

Jelínek, P.: Montmorillonitos agyagok nátrifikálása és funkciójuk bentonitos keverékekben

A közlemény a megfelelő nátrifikálási folyamatok technológiájával és az ioncsere pozitív és negatív hatásaival foglalkozik a bentonitos formákban gyártott öntvények minőségére.

p. 166-168.

Padeřa, V.: Az OPTI rendszer állapotának értékelése a DSB EURO Ltd. öntödéjében

A cikk ismerteti a DSB EURO Ltd. Blansko öntödéjében folyamatvezérlésre és ellenőrzésre használt OPTI információs rendszer vizsgálatának eredményeit. Tárgyalja a rendszer tökéletesítésének a lépéseit és lehetőségeit, és a rendszer ún. időmegtakarítási modullal való kiterjesztésének egy lehetőségét.

p. 170-172.

Chrast, J. – Sochor, J.: A ŽDAS Rt. metallurgiai üzemének korszerűsítése

A közlemény megmutatja, hogyan lehet jól átgondolt beruházásokkal, a jelenlegi gazdasági világválság alatt korszerű termelőegységet építeni, amely teljesen versenyképes lesz a válság után. Tájékoztatást adnak a ŽDAS Rt. acélöntödéjében megvalósított fő beruházási lépésekről.

p. 174-177.

Slévárenstvi (Cseh Köztársaság) LVIII. kötet, 2010. 7-8. sz.

Vajsová, V.: Az öntőforma hatása az AlCu4MgMn ötvözet szerkezetére

Ennek a kísérletnek a célja tanulmányozni kétféle (fém és bentonitos) forma hatását a dendrites cellák méretére és kristályinhomogenitására az egyes dendritek feltevélei között, az AlCu4MgMn ötvözet jellemző gravitációs öntésével. Többötvözetes ötvözetet választottak, feltételezve a nagyobb kristályinhomogenitást, amely feltárható mindkét formafajta dendritcellaméretének színes korróziós, mennyiségi értékelésével.

p. 269-272.

Burianová, K. – Rusín, K.: Integrált mérőrendszer önszilárduló homokkeverékek deformációs jellemzőinek és termikus reakcióinak elemzéséhez

Az LRU-D 8.6 LabVIEW programmal vezérelt, integrált mérőrendszer lehetővé teszi szabványos homokpróbatestek nyomószilárdsági értékeinek az automatikus érzékelését állandó terhelési sebességgel és deformációs görbék felvételét valós időben. Az eredményekből számítható az adott keverék deformációs modulusa, azaz plaszticitási jellemzője. Leírják a rendszert és alkotóit. A működési és hasznosítási lehetőségeket mérésekkel mutatják be.

p. 273-275.

Jelínek, P.: Csillagó karbonhártyák: Formázókeverék-adalékok pirolízis termékeinek feleslege által okozott, sajátos öntvényhiba

A közlemény elemzi a csillagó karbonhártyák által képzett, specifikus (külső és belső) öntvényhibák lehetséges okait. A szerves adalékok (csillagókarbon-hordozók) jelenléte mellett az egységes bentonitos keverékben, és a pirolíziskarbon nagy koncentrációja mellett fontos szerepet játszik a magokból (PUR cold-box) származó pirolízis termékek jelenléte is, amelyet fokoz a fafűrészpor-típusú adalékok jelenléte. Javaslatokat adnak az ilyen hibák megelőzésére.

p. 276-277.

 Szende György

CSENDE LÁSZLÓ – BALOGH ZOLTÁN – FODOR JÓZSEFNÉ

Reaktív timföldek fejlesztése a MAL Zrt. ajkai timföldgyárában

A BKL KOHÁSZAT 2010/6. számában a Magyar Alumíniumipar rendszerváltás utáni sikeres átalakulásáról megkezdett sorozatunkat a reaktív timföldek gyártástechnológiája kifejlesztésének bemutatásával folytatjuk. Célunk továbbra is ezen, a szakmai közvélemény által sem vagy csak részben ismert eredmények bemutatása.

timföld előnyösen befolyásolhatja a tűzálló alapanyagok bedolgozhatóságát, illetve felületre való felhordhatóságát.

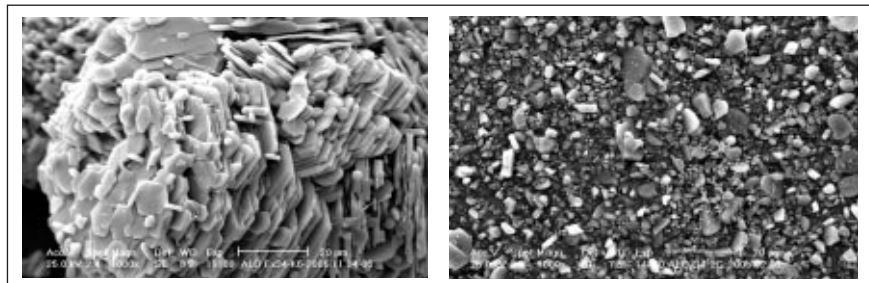
A reaktív timföldek a nem kohászati cél-

1. Előzmények

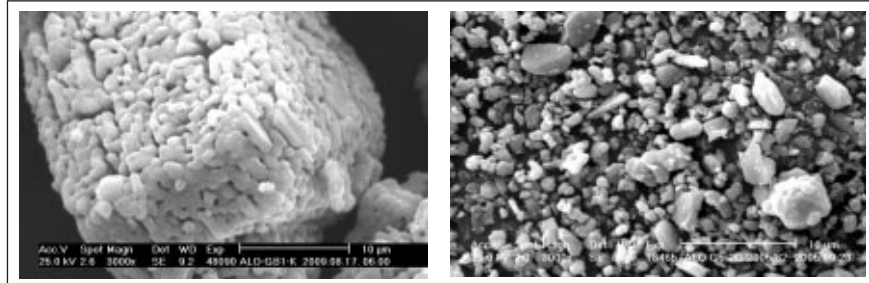
A MAL Zrt. ajkai timföldgyárában az 1990-es évek eleje óta folyik nem kohászati célú, speciálisan kalcinált timföldek előállítása. Az újabb termékeként jelentkező timföld őrlmények gyártása a 2000-es évek elején kezdődött. A legutóbbi időben pedig sor került egy új termékcsalád, az ún. reaktív timföldek gyártástechnológiájának kifejlesztésére. Az alábbi cikk ezzel a fejlesztéssel foglalkozik.

2. A reaktív timföldek tulajdonságai

A reaktív timföld a tűzállóanyag- és kerámiaipar ideális alapanyaga kalcinált timföldekkel, őrleményekkel keverten, kötőanyagként alkalmazva, különösen kisméretű, speciális alakú és nagy igénybevételnek kitett termékeknek. Önmagában a reaktív



1. ábra. AL0-EX 34 típusú kalcinált timföld és az őrlménye



2. ábra. AL0-GB1-K típusú kalcinált timföld és az őrlménye

Csende László 1979-ben szerzett vegyipari-gépészmérnök oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen, majd 1987-ben okleveles mérnök-közgazdász képesítést nyert. 1979-ben az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban kezdett dolgozni, a gépészeti karbantartás területén, 1982–1995 között gyárrészlegvezető, gyáregységvezető főmérnök beosztásokat töltött be. 1996-tól a zeolit gyártás nagyipari üzemelésén dolgozott. A privatizáció után 1997-től az Ajkai Timföld Kft.-nél a Zeolit-Gallium Divízió igazgatója volt. 2002-től a Hidrát Feldolgozás Divízió igazgatója a MAL Zrt. Ajkai Timföldgyárában. Munkaterülete a timföld kalcinálás és őrlés, valamint a timföldhidrát szárítás és őrlés.

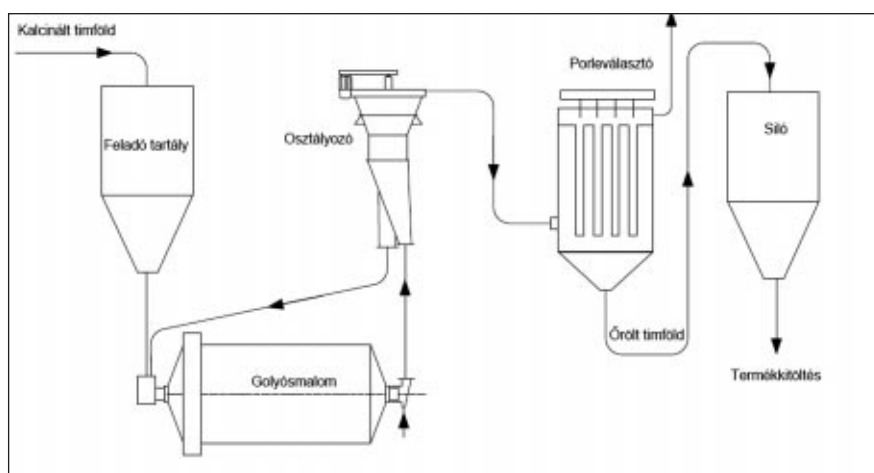
Balogh Zoltán 1980-ban szerzett vegyészmérnöki oklevelet a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban fejlesztőmérnökként, majd 1990-től Timföld fejlesztési osztályvezetőként dolgozott. A privatizáció után az Ajkai Timföld Kft. fejlesztőmérnöke, majd fejlesztésvezetője, 2004-től pe-

dig a MAL Zrt. szárítás-őrlés termelésvezetője. Pályafutása során eleinte a körfolyamati technológiák (kikeverés, ülepítés-mosás, kausztifikálás), majd később új timföldipari termékek (szintetikus zeolitok, speciális hidrátok, timföld és hidrát őrlmények) fejlesztésén dolgozott. Több újságcikk társszerzője, számos előadást tartott termékfejlesztésekről itthon és külföldön.

Fodor Józsefné 1978-ban szerzett vegyészmérnöki diplomát a Veszprémi Vegyipari Egyetem Nehézvegyipari szakán, a Szervetlen Kémiai Technológia ágazaton. Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó Laboratóriumában kezdett dolgozni, ahol napjainkban is dolgozik. A klasszikus analitikai módszerek mellett AAS, ICP és XRF spektrometriával, röntgen-diffraktometriával, szemcseméret meghatározásokkal, fajlagos felület méréssel is foglalkoznak. 1984-ben műszeres analitikai, 2002-ben környezetvédelmi analitikai szakmérnöki oklevelet szerzett. 1997-től a MAL Zrt. ajkai laboratóriumát vezeti, 2004-től a telephely környezetvédelmi ügyeit is intézi.



■ 3. ábra. A golyósmalom



■ 4. ábra. Timföldörlés technológiai vázlat

ra felhasznált összes timföld mennyiségének mintegy 5%-át teszik ki; a különleges minőség és bonyolult előállíthatóság miatt bizalmi terméknek számítanak.

Közös jellemzőjük a szabályozott nyers- és égetett sűrűség, állandó értékre szabályozott zsugorodás, az igényeknek megfelelő vízfelvétel, jó szinteraktivitás, kedvező

reológiai tulajdonságok, különleges hőállóság és jó mechanikai tulajdonságok magas hőmérsékleten.

Fontos tulajdonságuk, hogy alkalmazásukkal alacsonyabb hőmérsékleten érhető el a kívánt égetett (szinter) sűrűség, mint azonos kalcináltságú timföldből készült, de nem reaktív örlémények használatával.

1. táblázat. Reaktív timföld típusok

Terméktípusok		ALO-EL-2S	ALO-DN-2S	ALO-DN-21	ALO-DN-23	ALO-KN-2S	ALO-BN-2F	ALO-BN-2S
Al ₂ O ₃ *	%	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5
Na ₂ O össz.	%	max. 0,1	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3
Fe ₂ O ₃	%	max. 0,05	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04
SiO ₂	%	max. 0,05	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04
CaO	%	max. 0,04	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03
Fajlagos felület (BET)	m ² /g	1,5 - 3	1,5 - 3	2,0 - 3,5	3,0 - 4,5	1,5 - 3	6 - 16	6 - 16
Szemcseméret d ₅₀	μm	1,7 - 2,5	1,7 - 2,5	1,6 - 2,0	1,2 - 1,8	1,7 - 2,5	2,5 - 3,7	2,3 - 3,5
Szemcseméret d ₉₀	μm	4 - 7	4 - 7	4 - 6	3 - 5	4 - 6		
+20 μm (nedves szita)	%							max. 3
+45 μm (nedves szita)	%						max. 3	
Nyers sűrűség / 100MPa	g/cm ³	2,4	2,4			2,5		
Égetett sűrűség 1600°C/2h	g/cm ³	3,3	3,3			3,4		

Ezek a timföldök az alaptimföld primer kristályméretét megközelítő vagy annál kisebb szemcsemérettel rendelkező örlémények.

Primer kristályként definiáljuk a timföld kalcinálása során kialakuló egyedi kristályokat, amelyekből a kalcinált timföld-szemcsék felépülnek; méretük jellemző a kalcinálás fokára és az alkalmazott körülményekre.

A primer kristályok csak igen nagy fajlagos energiafelhasználással őrlhetők tovább, és őrlés során a szemcseméret már csak kis mértékben csökken, míg a fajlagos felület – tehát az aktivitás – ugrásszerűen nő (innen származik az anyag elnevezése: őrléssel újra aktivált, „reaktívált” timföld).

A bemutatott scanning elektronmikroszkópos felvételen jól megfigyelhetők a timföldszemcsét alkotó egyedi primer kristályok. Az 1–2. ábrán két, különböző körülmények között kalcinált timföld scanning felvételén szemléltetjük az egymástól elkülönülő primer kristályokat. A timföldről készített képek mellett bemutatjuk a reaktív örlémények scanning felvételeit. A reaktív timföldszemcsék mérete láthatóan azonos vagy kisebb, mint az alapanyag primer kristály mérete.

3. A reaktív timföldök alapanyagai

Az alábbiakban ismertetjük azokat a saját fejlesztésű kalcinált timföldtípusokat, amelyek alapanyagként megteremtették a lehetőségét a reaktív örlémények előállításának.

ALO-GB1 típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,9–2,2 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (95%)

Felhasználás: Kerámia őrlőgolyók, őrlőtestek, kopásálló (malom) béléstestek előállítása

ALO-GB1-K típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,6–1,0 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (98%)

Felhasználás: Műszaki kerámiák előállítása

ALO-EX34 típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,4–1,0 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (98%)

Felhasználás: Tűzálló anyagok (tégla, habarcok, beton), finomkerámiák, műszaki kerámiák (gyújtógyertya és egyéb villamos szigetelő alkatrészek) és támszigetelők előállítása

ALO-EX325 típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: közepes fajlagos felület ($6\text{--}12\text{ m}^2/\text{g}$), közepes alfa- Al_2O_3 tartalom ($>70\%$)

Felhasználás: Tabulár (1700°C körüli hőmérsékleten szinterelt, táblás kristályokkal rendelkező tűzálló) timföld előállítás

ALO-EX35LS típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület ($0,3\text{--}0,7\text{ m}^2/\text{g}$), magas alfa- Al_2O_3 tartalom (98%) és alacsony (max. 0,1%) Na_2O tartalom

Felhasználás: Tűzálló anyagok, műszaki kerámiák és támszigetelők előállítása, azon területeken, ahol fontos az alacsony alkálitartalom a termékek térfogat-állandósága, elektromos szigetelő-képessége és magasabb olvadáspontja érdekében.

ALO-EX325VLS típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: közepes fajlagos felület ($6\text{--}12\text{ m}^2/\text{g}$), közepes alfa- Al_2O_3 tartalom ($>70\%$) és nagyon alacsony (max. 0,05%) Na_2O tartalom

Felhasználás: Speciális tabulár timföld előállítása a szlovéniai SILKEM-nél (tűzálló anyag USA repülőgépipar részére).

Reaktív timföld őrléményt jelenleg ALO-GB1-K, ALO-EX34, ALO-EX35LS és ALO-EX325 típusokból állítunk elő.

4. A reaktív timföldek előállítása

A reaktív timföldek kalcinált timföldek őrlésével, illetve őrléssel és ezt követő osztállyozással állíthatók elő.

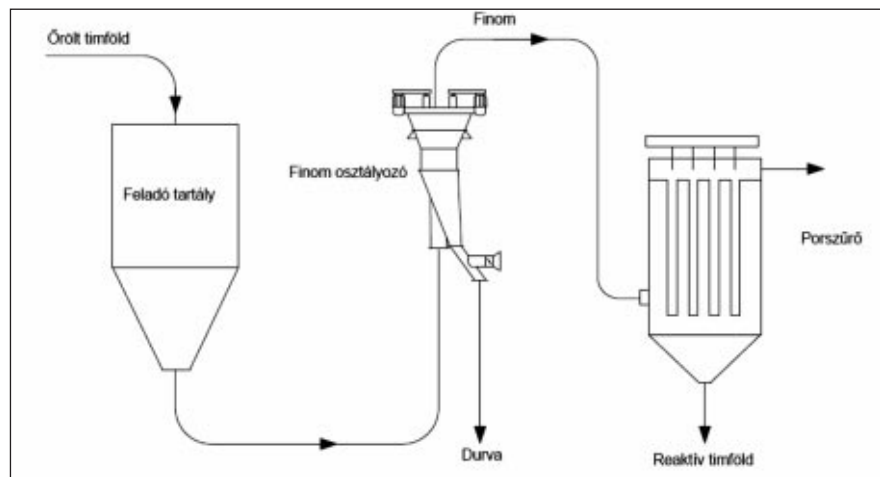
Az alapanyagok száma és a szemcseeloszlási görbék alakja szerint megkülönböztetünk monomodális, bimodális és multimodális reaktív timföldeket. Ezek előállítása (adagolása, őrlése, a késztermék szállítása és csomagolása) műszakilag igényes feladat, mert a finomra őrlött, aktív szemcsék össze- és feltapadásra hajlamosak.

A reaktív timföldek előállítására alkalmazható berendezés típusok a golyósmalmok, keverőmalmok, légsugár malmok, illetve speciális osztályozók.

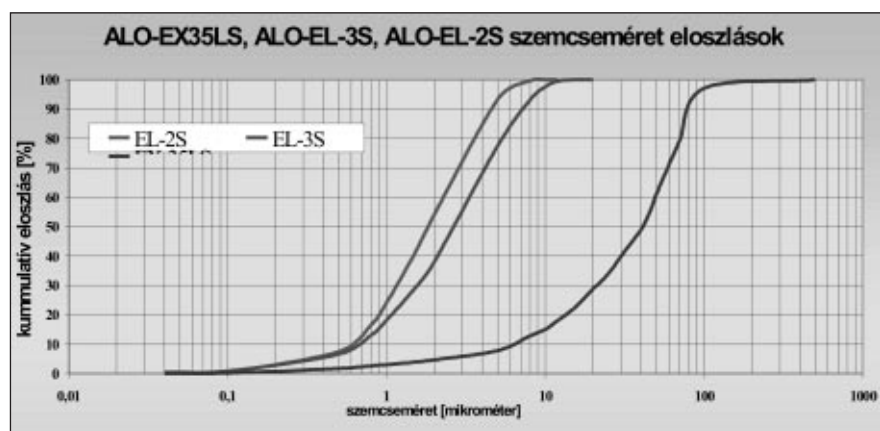
A gyártás lehet szakaszos és folyamatos, az őrlés történhet száraz és nedves eljárással egyaránt.

A MAL Zrt. ajkai gyárában jelenleg a helyi technológiai adottságokhoz illeszkedve, folyamatos száraz őrlési és osztályozási eljárást alkalmazunk reaktív timföldek előállítására.

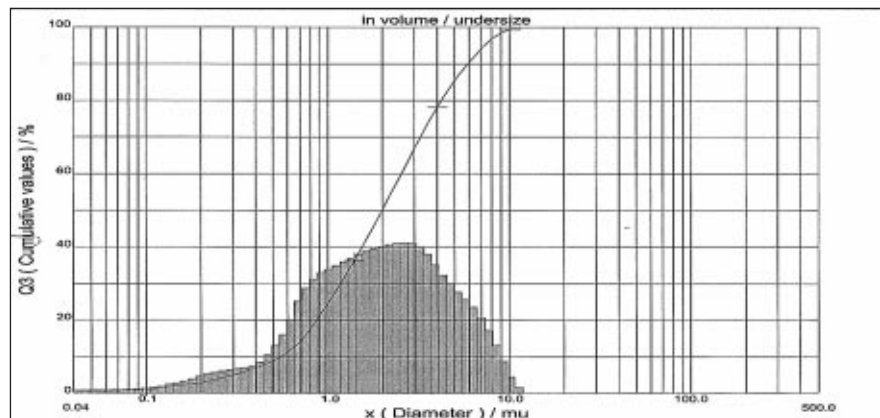
Golyósmalmos őrlésnél a technológia első lépcsőjében a kalcinált timföldet go-



5. ábra. Timföldőrlés technológiai vázlat



6. ábra. A szemcseméret változása a feldolgozás során



7. ábra. A végermék reaktív timföld szemcseeloszlása

lyósmalomban (3. ábra) megőröljük, majd második lépcsőben osztályozzuk, és az osztályozót elhagyó finom frakció jelenti a készterméket.

Az őrlőrendszer elvi technológiai vázlatát a 4. ábra, az osztályozó rendszerét az 5. ábra szemlélteti.

A reaktív timföld őrlémények kisebb részét légsugármalomban állítjuk elő.

Az alapanyagok átlagos szemcsemérete

(d_{50}) $40\text{--}60\text{ }\mu\text{m}$, az előállított reaktív timföld termékeké (d_{50}) $1,5\text{--}3,5\text{ }\mu\text{m}$ között van.

Az 1. táblázatban összefoglaltuk a jelenleg gyártott terméktípusokat, amelyek a kalcinált alapanyag minőségében és az őrlémények szemcseméretében, eloszlásában (illetve az ezzel fordítottan arányos fajlagos felületben) különböznek egymástól. A táblázat bemutatja ezek legfontosabb jellemzőit, mint a szemcseméret (d_{50} és

d90), a fajlagos felület (BET), kémiai szennyezők, illetve a belőlük készített próbatestek kerámiai sűrűség értékeit.

A szemcseméret változását a feldolgozás során a 6. ábra alapján követhetjük nyomon, ahol egymás mellett ábrázoltuk a kiindulási kalcinált timföld, az első lépcsőben őrölt és a második lépcsőben osz-

tályozott termék szemcsegörbéjét. A végtermék reaktív timföld szemcseeloszlását a 7. ábrán külön is bemutatjuk.

5. Összegzés

A MAL Zrt. a nem kohászati timföld piaci jelenlétének erősítése érdekében folya-

matosan bővíti termékpalettáját. A speciális kalcinált és őrölt timföldök után, önálló technológiai fejlesztéssel, elkezdük a reaktív timföld őrlemények gyártását. A reaktív timföld magas minőséget képviselő bizalmi termék, amellyel cégünk jelentősen erősítheti pozícióját a nem kohászati timföldök piacán.

HARRACH WALTER

Sárguló iratok között lapozgatva

A magyar kádkőgyártás tárgyilagos értékelése 1965-ben*

Korund- és kádkőgyártásunk mozgalmas történelme során ebben a témában sok értékelés, szakcikk, bírálat készült. Voltak köztük érdekesek, célzatosan jó- vagy rosszindulatúak, de voltak tévesek is. Az alábbi sorok bizonyítják, hogy voltak nagyon tárgyila-

gos észrevételek is. 1965. április 2-i keltezéssel a Nehézipari Minisztériumban Szepesváry Iván s.k. aláírással előterjesztés készült a „Tárcaközi Bizottsághoz”, melynek tárgya „A KGST tagállamok ömsziettett korund kádkő ellátásának Magyarországra történő profilozása” volt. A három melléklettel kiegészített, hat gépelt oldal terjedelmű jelentéshez a mellékleteket Dobos György vezérigazgató és Jeszenszky István vezérigazgató-helyettes aláírásával a Színesfémipari Főosztályon állították össze, ezek egyike az Országos Tervhivatalban 1963. május 11-én tartott értekezlet emlékeztetője volt. Ennek tárgya a 10 mikron alatti üvegszál és ebből készített termékek profiljának a CsSzSZK (Csehszlovák Szocialista Köztársaság) és az MNK (Magyar Népköztársaság) közötti, a KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) keretében történő rendezése, s ehhez kapcsolódva hazánkban a „Corvisit” márkánév alatti kádkövek gyártókapacitásának fejlesztése volt.

Az értekezletet Vályi Péter, OT elnökének első helyettese vezette, azon minden érdekelt főhatóságot magas rangú vezetők képviselték. A gyártóművet az értekezletre nem hívták meg.

„(...) Jelen voltak:

Lőrincz Imre Miniszterhelyettes	Nehézipari Minisztérium
Szokup Lajos	Építésügyi Minisztérium
Vad János	Nehézipari Minisztérium
Muraközi Ernő	Nehézipari Minisztérium
Timár Vilmos	Nehézipari Minisztérium
Russay István	Külker. Minisztérium
Pál Gyula	Építésügyi Minisztérium
Nógrádi László	OT Építésügyi Főoszt.
Molnár László	OT Beruházási Főoszt.
Bognár Jánosné	OT Nehézipari Főoszt.

dr. Herczog György
dr. Boglár Béla
Monda János
Mester Lajos

OT Külkeresk. Főoszt.
OT Távlati Főoszt.
OT Anyaggazdálk. Főoszt.
OT Építési Főoszt.(...)”

„(...) Szokup elvtárs által előadott tájékoztató alapján az értekezleten résztvevők egyetértettek azzal, hogy a MNK és a CsSzSZK kétoldalú tárgyalásokon tisztázza a kooperáció lehetőségét. A tárgyalásra érkező CsSzSZK küldöttség partnereként az ÉM úgy állítsa össze, (a tárgyaló küldöttséget, Szerk.) hogy abban az ÉM-en kívül résztvegyenek:

a NIM részéről:	Vajda János Muraközi Ernő
a KGM részéről	Russay István
az OT részéről	Bognár Jánosné és Mester Lajos elvtársak is.(...)”

„(...) A kádkőgyártó kapacitás bővítését, függetlenül a tárgyalások kimenetelétől, azonnal meg lehet kezdeni. Budapest, 1963. május 13.(...)” [1]

A felterjesztés megállapítása szerint „(...) A tűzfolyósan öntött kádköveket fejlődés és összetétel szerint a következő csoportokba lehet osztani:

- 1.) Mullit kövek (Corhart)
- 2.) Mullit kövek csekély zirkonoxid tartalommal (ZED kövek, Magmalox, zirkonmullit kövek)
- 3.) Zirkon-korundkövek (ZAC, Bakor, Ziralit)
- 4.) Korundkövek (Monofrax H, M, Korvisit)
- 5.) Króm és magnéziumoxid tartalmú kövek

A szocialista tábor országaiban a következő típusú köveket gyártják:

- 1.) A Szovjetunió zirkonoxid tartalmú Bakor köveket gyárt, erősen szorgalmazza a ZAC minőségű kövek gyártástechnológiájának kidolgozását.

* Az idézetekben változatlanul, a helyesírási szabályok időközben bekövetkezett változástól függetlenül meghagytuk az eredeti szöveget (Szerző).

[1] A MAT Exportgazdaságossági számítás kiértékelő táblája 1964. június 22.

- 2.) CsSzSZK: nem régen létesített zirkontartalmu kövek gyártására üzemet.
- 3.) Magyarország: alfakorund alapu korvisit köveket gyárt (gyártó vállalatok: Mosonmagyaróvári Timföld- és Műkorund-gyár és a Sajószentpéteri Üveggyár). (...)”

„(...) a hazai gyártás igen gazdaságos, az exportgazdaságossági mutató az 1963 évi adatok szerint Ft/\$ = 15,5 (...)”

Az 1962 és 1963-ra történt számítás fő adatai a következők:
„(...)”

Sor-szám	Megnevezés	M. egys.	Érték			
			1962		1963	
1.	Gyártmány utókalkulált önköltsége	Ft	6822		6971	
2.	± akkumuláció	Ft	897		677	
3.	Ipari bttó önköltség (1+2)	Ft	5925		6294	
			Demokr.	Tőkés	Demokr.	Tőkés
4.	Csomagolási költség	Ft	-	-	-	-
5.	Ft-bn kifiz. fuvarköls.	Ft	112	76	125	126
6.	Népgazd. bttó reálköls.(3+4+5)	Ft	6037	6001	6419	6420
7/a.	Importanyagok	Ft	1642	1642	1548	1548
7/b.	Csom. importtartalma	Ft	3	3	3	3
8.	Népgazd. nettó reálönköls (6-7/a,b)	Ft	4392	4356	48968	4869
9.	Gyártm. exportára határparitásban	\$/t	330,45	387,25	334,35	338,14
10/a.	Le: Importanyagok deviza értéke	\$/t	34,54	34,54	23,89	23,89
10/b.	Le: Csomagolás importanyagának értéke	\$/t	0,33	0,33	0,33	0,33
11.	Devizanyereség (9-10)	\$/t	295,58	352,41	310,13	313,92
12.	Exportgazdasági mutató	Ft/\$	14,9	12,4	15,7	15,5

Budapest, 1964. június 22.

Dobos György s.k.
vezérigazgató

Jeszenszky István s.k.
vezérigazgató h. (...)” [1]

Magyarország korvisit kádkő exportja 1957 és 1964 között a következőképpen alakult:

Év	Szocialista orsz.-ba, t	Fejlett tőkés orsz.-ba, t	Egyéb* orsz.-ba, t	Összes korvisit export, t	Export a Motimból, t	Export Sajószentpéterről, t
1957	272	6	22	300	-	300
1958	56	9	50	619	264	355
1959	488	24	1	513	507	6
1960	1281	16	14	1311	800	511
1961	1422	48,3	47	1517,3	1187	330,3
1962	1357	35	342	1734	1406	328
1963	1748	161,2	109	2018	2018	-
1964	2278	43	28	2349	2349	-

* Argentína, Libanon, Egyiptom, India, Kuba, Görögország

„(...) A táblázatból levonható következtetések:

1./ Exportunk a szocialista országokba töretlenül felfelé ível, ami azzal magyarázható, hogy ezen országok – ugyanúgy, mint mi – igyekeznek tőkés fizetési mérlegüket azáltal tehermentesíteni, hogy importjaikat szocialista országokból fokozzák. De az is tény, hogy egyes országok, mint pl. Románia, kedvezőtlen tapasztalatok alapján beszüntette a korvisit importot.

2./ A fejlett tőkés országokban a korvisit kádkő nem tudott tért hódítani, ennek oka egyrészt az üvegipari vállalatok és a tűzállóanyag-gyártó vállalatok tőkés érdekeltségei, másrészt a korvisit minősége összetételéből kifolyólag kedvezőtlenebb tulajdonságú, mint a Nyugateurópában elterjedt Corhart ZAC minőségű kádkő.(...)”

„(...) A Tűzálló Szekció magyar részlegének vezetője Matyus Béla elvtárs (Magnezitipari Művek) 1963. február 16.-án közölte a NIM Iparpolitikai Főosztályával, hogy a szekció 1962-ben foglalkozott egyes tűzállóanyagipari termékek szakosításának lehetőségével. Az előzetes javaslat szerint az olvasztott korund (korvisit) kövek gyártását Magyarországra tervezték profilizálni, az olvasztott korund-zirkon típusú termékeket (Corhart ZAC, Badelleit) a Szovjetunióra.(...)”

„(...) A fentemlített profilizációs javaslat végrehajtása nem történt meg, erre bizonyíték, hogy a CsSzSZK saját kádkő gyártási kapacitást épített ki és ezt be is jelentette. (...)”

1963. május 1-jén Vályi Péter vezetésével értekezlet volt a magyar-csehszlovák üvegszál-korvisit együttműködés beindítása érdekében. Majd májusban Budapesten, decemberben Prágában volt kétoldalú együttműködési tárgyalás. Budapesten a cseh fél a következő igényt jelentette be:

Év	1965	1970	1975	1980
Korvisit minőség, t/év	1500	1500	1500	1900
Corhart ZAC minőség, t/év	1500	1700	1700	2200
Összesen, t/év	3000	3200	3200	4100

Ez az igény a decemberi, prágai tárgyaláson a következő adatsorra módosult:

Év	1965	1970	1975	1980
Korvisit minőség, t/év	500	850	850	1000
Corhart ZAC minőség, t/év	500	850	850	1000
Összesen, t/év	1000	1700	1700	2000

„(...) A cseh fél az igénybejelentés magyarázatául bejelentette: A magyar fél évek óta nem tudta a CsSzSZK mennyiségi igényeit kielégíteni. Ezért kénytelen volt saját gyártási kapacitást létesíteni, főleg zirkon tartalmú anyagok gyártására. (...)”

Amíg tehát a Magyaróvári Műkorundgyárban a gazdasági vezető nehezítette a zirkontartalmú kádkő gyártásának bevezetését, az NDK-ban bevezették az SG (schmelzgegossen), Csehszlovákiában a KLB (Korund Lesni Brána) elnevezésű korund-zirkon alapú kötőanyagok gyártását.

„(...) a MNK és CsSzSZK tervehivatalainak elnökei (Prága 1965. február 9.-én) által aláírt, az 1966-1970 árucseretárgalom megállapodás jegyzőkönyve szerint a két fél a következő megállapodást kötötte korvisit kádkövek szállítására vonatkozóan:

Termék/ év	1966	1967	1968	1969	1970
Korvisit kádkő, t/év	500	800	800	500	800

(...)”

A Tárcaközi Bizottságnak címzett tanulmány szerkesztője az alábbi – nagyon logikus – következtetéseket vonta le:

„(...)”

- Az ömlesztett, üvegipari célokat szolgáló kádkövek gyártásának profilozása a KGST tagállamaiban nincs elrendezve.
- A MNK nem tudja kihasználni az export lehetőségeket, bár a kádkő export a külkereskedelemnek egyik leggazdaságosabb tevékenysége.

- A CsSzSzk 1963 májusában bejelentett ömlesztett kádkő igényeit egynegyedére csökkentette anélkül, hogy felhasználása csökkenne, annak kielégítése érdekében jelentős gyártási kapacitást létesített. (...)”

„(...) 1964. október 7.-én LNK és MNK tervhivatalainak elnökei jegyzőkönyvben rögzítették az 1966-1970 árucseré forgalomra vonatkozó megállapodásokat. A jegyzőkönyvben a LNK következő korvisit igényt jelentette be:

Termék/ év	1966	1967	1968	1969	1970
Korvisit kádkő, t/év	1000	1500	2000	3000	4000

A magyar fél a bejelentett igények kielégítését nem vállalta, és az igényelt mennyiséggel szemben 380 to/év korvisit kádkő szállítást helyezte kilátásba. (...)”

A lengyel fél kérésére „(...) a magyar fél bejelentette, lehetőséget lát 1966-tól kezdve növelni a korvisit téglá szállításokat 1000 tonnával, cserében anódmassza szállításokat kér a lengyel féltől. (...)”

„(...) a LNK állandó vevője lenne a magyar korvisit kádkőnek, de természetesen értelemszerűen, ha nem vállaljuk csak egy töredékét az igényeinek, akkor előfordulhat ugyanaz az eset mint a CsSzSzk-nál, hogy esetleg az igényeik kielégítése érdekében saját kapacitást létesít, vagy olyan országhoz fordul, amely a teljes igényét ki tudja elégíteni. (...)”

„(...) A MNK és a SzU közötti tárgyalások anyagából, amelyet az OT. Külkereskedelmi Főosztály 1965. január 9.-én készített, a magyar fél 1966-1970 évekre 326 t kádkövet ajánlott fel exportra. A tárgyalásokon a mennyiségek egyeztetésénél az ajánlott 326 tonnát a magyar fél 900 tonnára emelte. Megállapodás szerinti export számok évenkénti bontása a következő:

Termék/ év	1966	1967	1968	1969	1970
Korvisit kádkő, t/év	1000	900	900	900	900

Az említett néhány példából látható, hogy az illetékes magyar hatóságok nem törekednek az érdekelt szocialista országok ömlesztett kádkő igényeit kielégíteni, annak ellenére, hogy a külkereskedelem szerint is a kádkő a leggazdaságosabb cikkek közé tartozik. Nehezíti a helyzetet, hogy az OT a kádkő fejlesztését a korundszemcse termeléstől teszi függővé.

[2] Szepesváry Iván: Előterjesztés a Tárcaközi Bizottsághoz. T: A KGST tagállamok ömlesztett korund kádkő ellátásának Magyarországra történő profilozása. 1965. ápr. 2.

Ezzel a kereskedelempolitikával várható, hogy az érdekelt országok, akik idáig jelentős mennyiségű kádkövet vásároltak Magyarországról, más országokból fogják szükségletüket beszerezni, vagy saját gyártásra rendezkednek be, mint pl. a CsSzSzk. Ennek eredményeképpen veszélyeztetjük kádkő exportunkat, ami évi 1 millió \$ értéket képvisel. (...)”

A kétoldali árucseré forgalom egyeztetési tárgyalások jegyzőkönyvei szerint az egyes országok (korvisit) igénye 1966-1970 között a következő. Az egyéb országok igényeit statisztika alapján becsülték meg.

Az országban rendelkezésre álló kapacitások:

Ország		1966	1967	1968	1969	1970
Sz.U.t	t/év	1000	900	900	-	-
Bulgár N.K.	t/év	100	100	100	900	900
CsSzSzk	t/év	500	800	800	500	800
LNK.	t/év	1000	1500	2000	3000	4000
Szoc.orsz.össz.	t/év	2600	3300	3800	4400	5700
Egyéb országok	t/év	300	300	300	300	300
Mindösszesen	t/év	2900	3600	4100	4700	6000

1./ A Sajószentpéteri Üveggyár évi termelése 800 tonna, ebből a mennyiségből a hazai igényeket elégítik ki. Exportra max. 100-150 tonnával lehet számolni.

2./ Magyaróvár mintegy 2500 tonna gyártási kapacitással rendelkezik, ez a kapacitás a szemcseigényektől függően csökkenhet. (...)”

Ha figyelembe vesszük az üvegipar által felhasznált alfakorund alapu és zirkonkorund arányt, akkor az előző táblázatban leírt számok még nagyobbak., Abból a megfontolásból, hogy Magyarország komplett üvegolvasztó kemencebélést gyárthasson, célszerű lenne sürgősen berendezkedni zirkontartalmu kövek gyártására is.

Összefoglalás

A szocialista országokban eladott korvisit kádkő mennyiség 1957-1964 években töretlen emelkedést mutat. Ugyanakkor a kapitalista országokban a korvisit kádkő nem tudott tért hódítani. A jelenlegi kapacitásunk alapján megállapítható, hogy az érdekelt KGST tagállamok korvisit kádkő igényeket 1966-1970 évek között Magyarország nem tudja kielégíteni 1966-tól.

Az igények kielégítése érdekében szükséges, hogy Magyarország megfelelő gyártási kapacitást létesítsen és biztosítani kell a többtermeléshez szükséges timföldet. Annak érdekében, hogy üvegipari olvasztókemencék komplett bélését gyárthassuk, be kell rendezkedni a korundzirkon tartalmu kövek gyártására.

A KGST érdekelt tagállamainak kádkő igények biztosítása érdekében szükséges a profilozási kérdést lerendezni, ennek érdekében a NIM megfelelő szinten meg kell keresse a KGST Vaskohászati Állandó Bizottságot (Dr. Horgos Gyula miniszter elvtárs, vagy Kocsis József miniszterhelyettes elvtárs) és kérni kell az ömlesztett korund és egyéb ötvözt üvegipari és acélipari kádkövek Magyarországra történő profilozását.

A kádkőgyártás kapacitás növelése gyakorlatilag tőkés fizetési mérleg javítást eredményez, mert ha a kádkövet baráti vi-

szonylatban is adjuk el, az tőkés valutát eredményez, vagy helyette olyan baráti import anyagokat vásárolhatunk, melyeket jelenleg is tőkés rubelben számolunk el.

Budapest, 1965. április 2.

Szepesváry Iván s.k.

főosztályvezető (...)” [2]

Muraközi Ernő, a NIM Kereskedelmi főosztályának vezetője 1964-ben kritikus szövegezésű feljegyzésben írta meg véleményét.

A levél objektív és nagyon találó megállapításai ellenére sok év múlva sem állapítható meg, hogy célja a kádkőgyártásra való figyelemfelhívás, vagy a gyártási profilnak az alumíniumipartól való elvétele volt-e?

A levél a Tárcaközi Bizottsághoz írt feljegyzéssel hasonló gondolatfelvetés miatt megérdemli a kihagyás nélküli idézést.

„(...) Feljegyzés

dr. Lőrinc Imre miniszterhelyettes elvtárnak

Tárgy: Kádkőgyártás átprofilozása

A Nehézipari Gazdaságossági Szakbizottság vezetőjeként kénytelen voltam ismételt megállapítani, hogy az alumíniumiparon belül a kádkőgyártásra, népgazdasági jelentőségéhez viszonyítva, túl kevés erő jut a nagy volumenű bauxit-timföld-alumínium termelési vertikum mellett. Ezért népgazdasági érdekből célszerűbb volna a cikk termelését olyan iparágak átadni, amelynél amúgy is sok cikk együttese alkotja a teljes termelést és az ipar vezetői kénytelenek mindegyik jó gazdaságosságú termék fejlesztésével egyaránt foglalkozni, mert csak így tudják termelési, export és önköltségi tervüket teljesíteni.

Ilyen lehetne tárcánkon belül pl. a szervetlen vegyipar, amelynek karbidgyártási technológiája némileg hasonlít is a kádkőgyártási technológiához. A timföldet ugyanúgy átvehetné, ahogy jelenleg is átveszi az alumíniumsulfát gyártásához.

Ha azonban tárcánk presztizsérdekei fölé helyezzük a népgazdasági érdeket, akkor vagy az ÉM üvegiparának, vagy a KGM tűzállóanyagiparának kellene átadni a kádkőgyártást és a műkorundgyártást, ahova profil szerint jobban is illik, s ahol saját érdek is a fejlesztés (A KGST-ben is az üvegipari és a tűzállóanyagipari munkacsoport foglalkozik vele.)

Lényeg: szűnjék meg az az állapot, hogy míg más iparoknál (pl. gyógyszeripar) kénytelenek vagyunk igen rossz gazdaságossági termékeket is exportálni, fizetési mérlegeink egyensúlyban tartása érdekében, addig az alumíniumiparban ez az igen jó gazdaságosságú és más iparok termékeihez viszonyítva komoly volumenű termék nem kap kellő szellemi és beruházási kapacitást a fejlesztéshez, sőt minőségileg visszafejlődik.

Minden más iparág igen fontosnak tartaná a jó, tőkés viszonylatban is 12-14 Ft-os gazdaságosságú termék fejlesztését. Az elprofilozás az alumíniumipart tehermentesítené és lehetővé tenné, hogy még az eddigénél is jobban koncentrálja erejét a bauxit-timföld-alumínium vonalra.

Példaképpen mellékelem a legutóbbi cseh-magyar kádkő-üvegszál együttműködési tárgyalás jegyzőkönyvének kivonatát, melyből látszik, hogy a csehszlovák fél is helyesen ismerte fel: nem bízhat a magyar kádkő-fejlesztésben s ezért kiépíti a saját kapacitásait. (A jegyzőkönyv egyúttal egyik bizonyítéka annak, hogy újból lekéstünk egy lehetőségről.)

Kérem miniszterhelyettes elvtársat, tegye lehetővé fentiek megbeszélését.

Budapest, 1964. június 8.

Muraközi Ernő sk.

Főosztályvezető helyettes [3]

Az idézett anyagokat közel félszáz év távlatából értékelve megállapítható, hogy Szepesváry Iván előterjesztése és Muraközi Ernő feljegyzése a kádkőgyártás témakörében a legkonkrétabb és legőszintébb hivatalos megnyilatkozások 1958 és 1973 között.

Kár, hogy a magas szintű állami vezetők által jegyzett anyagok megállapításai ellenére ugyanezen vezetők nem tudtak érdemben intézkedni a kapacitásbővítéshez szükséges feltételek (beruházási fedezet) megteremtésére, és az üzemre hárult a feladat, hogy rendkívül szűk mozgásterének határai között próbáljon maximális eredményt kiizzadni. A korund-zirkon tartalmú kövek gyártásának bevezetését, az üzem belső gazdasági vezetése és a külkereskedelem vonakodó magatartása ellenére, csak műszaki fejlesztésnek álcázott pénzügyi keret biztosításával lehetett megvalósítani.

A lépés a következő volt: az intézkedések elmaradása miatt „(...) 1964-ben a Fémkut programba veszi a ZrO₂ tartalmú kövek témáját. Érdekes módon a külkereskedelem még 1965-ben is negatív álláspontot foglal el.(...)”

Mivel a Motim főkönyvelőjének számviteli gondolkodásmódjából eredő aggódása nem tette lehetővé kísérleti zirkosít kövek gyártását, amíg nincs megrendelés, a külkereskedelem pedig nem tudott rendelni, amíg nincs legyártott kísérleti kő, a kérdést a MAT főosztályvezetője, (korábban a Motim főmérnöke) Berger János oldotta meg: a Fémkut munkájához biztosított összeg volt a kezdeti lépés.

„(...) Igazgató elvtárs tájékoztatására közöljük, hogy a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár 1964 évi műszaki fejlesztési alapját 300 eFt-al felemeljük. A vállalat rendelkezésére bocsátott 300 eFt-ot a kísérleti kádkövek gyártása címszó alatt kérjük szerepeltetni a vállalat műszaki fejlesztési terveiben. (...)”

Ez az üzemi kísérlet folytatása volt néhány, már korábban, „illegálisan” elvégzett üzemi olvasztásnak.

Az eredmény meggyőzte a hozzáértőket, és biztosította a korvisitnél keresettebb és jobb kádkőtípus gyártásának és azt követő sikeres exportjának a megindítását. Ebben a Motim műszaki dolgozói említésre méltó eredményeket értek el.

Azóta a zirkosít kádkő kitűnően szerepel a világpiacon.

[3] Muraközi Ernő: Feljegyzés Lőrinc Imre miniszterhelyettes elvtársnak. Kereskedelmi főosztály 91/111/964

MEGEMLÉKEZÉS

Az OMBKE Fémkohászati Szakosztályának 2010. március 17-i vezetőségi ülésén megemlékeztek dr. Dobos György (1920–2000) halálának közelgő, 10. évfordulójáról. Az ülésen dr. Schippert László beszélt Dobos Györgyről, felidézte életének, munkásságának főbb eseményeit, méltatta érdemeit.

Dobos György a budapesti középiskolai évek után a jobb képzési színvonal és a hazai egyetemre jutás korlátozottsága miatt külföldi egyetemre igyekezett bejutni. Bár akkor még nem tudott franciául, a grenoble-i egyetemre iratkozott be, és ott szerzett elektrometallurgiai irányultságú vegyészmérnöki diplomát. Megélhetése érdekében a tanulással párhuzamosan dolgozott is. Doktori minősítést is a grenoble-i egyetemen kapott.

Tudományos pályáján – már Magyarországon dolgozva – további eredményeket ért el, 1953-ban a műszaki tudomány kandidátusa, 1967-ben pedig a műszaki tudomány doktora lett. A Veszprémi Vegyipari Egyetemen (VVE) már 1953-tól, majd a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen (NME) is meghívott előadó volt, ahol címzetes tanárrá habilitálták.

Külföldi tanulmányai után 1948-ban hazatért, és 1949. augusztus 1-jétől a magyar tulajdonban lévő alumíniumipart összefogó Nehézipari Minisztérium (NIM) Színesfémipari Főosztálya vezetőjének műszaki helyettese lett. 1957–1961 között a KGST budapesti székhelyű Színesfémkohászati Osztályának vezetője, majd 1963-ig a NIM Színesfém Főosztályának vezetője volt. 1963–1973 között a Magyar Alumíniumipari Tröszt (MAT) vezérigazgatójaként dolgozott, ezután 1973–1983 között az ENSZ UNIDO egyik legmagasabb rangú magyar munkatársa volt Bécsben.

Dobos György tevékenységére mindig jellemző volt a széles látókör, a kitűnő szakmai felkészültség és nyelvismeret (angol, francia, német és orosz nyelven beszélt), valamint a kiterjedt kapcsolatok.

A magyar alumíniumipar 1950 és 1990 között igen gyorsan fejlődött, a begyűjtött hulladékkal együtt az ország rendelkezésére álló fém mennyisége a húszszorosára nőtt. Ez a fejlődés csak úgy volt lehetséges, hogy megfelelő nemzetközi egyezményekkel fel kellett oldani az or-

szág energiaszegénységéből eredő korlátokat. Ilyen volt a magyar-lengyel egyezmény, aminek eredményeképpen az ország évi 17,5 kt fémhez jutott. Döntő jelentősége volt a magyar-szovjet timföld-alumínium egyezménynek, ami a teljes felfutás és kibővítés után évi 205 kt fémhez juttatta az országot. Ma már nem tudható, hogy kitől származott az egyezmény ötlete, de az biztos, hogy a megalapozásában, kimunkálásában és végrehajtásában igen jelentős érdemeket szerzett többek között Dobos György is, a NIM Színesfémipari Főosztály vezetőjeként.

A végrehajtás során a szovjet fél nagyfokú rugalmasságára jellemző példa, hogy bár tiltották a szovjet emblémás K-tömbök KGST-n kívüli exportálását, átoltasztásukat és magyar emblémás K-tömb formájában történő kiszállításukat nem korlátozták, sőt a szovjet kohókban is engedélyezték magyar emblémás öntőláncok telepítését és működtetését. A „bérkohósítás” ellenértékét teljes egészében mezőgazdasági termékek és olyan áruk tették ki, amelyeket a tőkés piacok egyébként sem fogadtak volna el, és ez az ország számára még külön is nagyon kedvező volt. Volt olyan év, amikor a MAT nettó devizahozama meghaladta a 200 millió dollárt.

Az országban 1957-ben kereken 70 kt fém állt rendelkezésre, ezért egyre hangsúlyosabban merült fel a kohófém továbbfeldolgozásának igénye: ekkor zömmel a Csepeli Fémműben és a Székesfehérvári Könnyűfémműben működő berendezések évi kapacitása 20 kt körül volt.

A program indulását az tette lehetővé, hogy az ország számára ekkoriban nyújtott 300 millió rubeles szovjet hitel egy részét erre lehetett fordítani. Mint általában szokásos, a hitelnyújtó elvárta, hogy a gépvásárlásoknál saját vállalatai előnyt élvezzenek.

A szovjet fél az üzemek létesítése során nagy számú, a technológiát betanuló dolgozónk számára megnyitotta a különben zárt (a Repülőipari Minisztériumhoz tartozó) üzezeit, beleegyezett, hogy – különösen a hengermű esetében – a szovjet alaptervezéseket tőkés importból származó kiegészítésekkel lássuk el.

1961 után az alumíniumipar felső vezetői kivétel nélkül a timföldgyártás és az

alumíniumelektrolízis területéről kerültek ki. Közöttük elfogadott volt az a vélemény, hogy a kohófémekben megtestesülő nyereséget „csökkentő” félgyártmány gyártásra csak azért van szükség, hogy a kohófémet, mintegy tetszetősen „becsomagolva”, eladhatóvá tegye. Dobos György széles látókörére jellemző, hogy megértette a felmerült nehézségek eredetét, és mindvégig segítette a kibontakozást.

A Székesfehérvári Könnyűfémmű már a 60-as évek közepén beszerezhetett egy, az építőipari profilok gyártására alkalmas olajhidraulikus Schoelmann-prést a kifutó profilszál sajtolás közbeni levegőedzést lehetővé tevő hosszú kifutószállal.

A nem hadiipari termékek gyártásához szükséges technológiai és gyártásszervezési ismeretek gyorsított megszerzéséhez külső segítségre volt szükség. A német és a svájci alumíniumipar részéről megtagadták az ilyen ismeretek átadását. Dobos György kapcsolatai is segítettek abban, hogy végül a francia Pechiney-csoporthoz tartozó CEGEDUR vállalat beleegyezett a minden félgyártmány technológiára kiterjedő ismeretanyag átadására és a magyar szakemberek betanítására. Ezt az akciót az OMFB is hathatósan támogatta.

Dobos György segítette a technológiai ismeretátvételt megkönnyítő, azt adaptáló és továbbfejlesztő (K+F)-tevékenység feltételeinek megteremtését is.

Dobos György jó vezető volt. Magáénak vallotta azt az elvet, hogy a vezető alapvető feladata – az akkori körülmények között – hogy a vezetése alá tartozó emberek tudjanak és akarjanak jól dolgozni. Felkészültsége és széleskörű kapcsolatai ellenére nem volt sem nagyképű, sem öntelt. Nem tartozott azon vezetők közé, akik mindent és mindenkinél jobban tudnak. Nem szégyellt kérdezni. Ahogy maga fogalmazta: „a timföldgyártáshoz értek, ezért megengedhetem magamnak, hogy a félgyártmányokról bátran kérdezzek az ahhoz jobban értőktől”. A munkatársaitól követelt, de meg is védte – sőt szorult helyzetben – ki is mentette őket. Nem gyűjtött vagyont. Elhárított minden – nemcsak a korrupciós – lekötöttségekhez vezethető kísérletet: csak azt fogadta el, amit ő is tudott viszonzni a törvé-

nyes reprezentációs keretek között vagy magánemberként. Sok kitüntetés volt. Ezek közül kiemelhető az, amelyet azért kapott, mert a II. világháború alatt aktívan bekapcsolódott a hitleri megszállókkal szemben a francia ellenállási harcba.

Dobos György az OMBKE-nek 1948-tól

haláláig aktív tagja, 1970–72 között alelnöke, 1972–76 között elnöke, 1985-től pedig tiszteleti tagja volt.

Összefoglalva dr. Dobos György életművét, elmondható, hogy megszervezte az egységes alumíniumipart, és több mint 10 évig irányította azt a MAL élén, kezde-

ményezte és minden technológiai szinten irányította a vállalat rendkívül gyors fejlődését. Az ország és az alumíniumipar számára több, igen előnyös nemzetközi szerződést hozott létre.

Dr. Schippert László

Sikeres fémkohászati szakmai nap a Miskolci Egyetemen

Immáron tizenegyedik alkalommal rendezte meg az OMBKE Fémkohászati Szakosztálya az éves nagyrendezvényét Miskolcon, 2010. november 12-én.

Mintegy száz résztvevőt köszönthetett a szakmai konferencián házigazdaként dr. Török Tamás, a Metallurgiai és Öntészeti Tanszék vezetője az egyetem újonnan felújított „műhelycsarnok” épületének XXXIV. számú előadótermében, akiknek a zöme az ország legkülönbözőbb kohászati és fémipari vállalataitól érkezett, és rajtuk kívül sok egyetemi hallgató is érdeklődéssel várta a délutáni előadásokat. A szakmai programot Balázs Tamás, a rendezvényt szervező Fémkohászati Szakosztály elnökhelyettese vezette le, aki bevezetőjében kitért a szakmai nap egyik legfontosabb céljára, hogy összefogja és ezáltal hatékony együttműködésre sarkallja a magyarországi fémkohászati cégeket a Miskolci Egyetemen működő szakmai-tudományos oktató-kutató műhelyekkel és a Műszaki Anyagtudományi Karon tanulókat folytató anyag- és kohómérnök hallgatókkal. Balázs Tamás külön is köszöntötte és felsorolta a rendezvényt támogatókat, akik között ez alkalommal is

számos jelentős vállalkozás: Intermetalex, Metalloglobus Fémöntő, HWH Metal Top, Glob-Metal, Copper Met, Metalex 2001, EBA, Metal Holding, Admatis, továbbá az egyetemen működő MTA Anyagtudományi Kutatócsoport érezte érdekesnek a szakmai konferenciát arra, hogy anyagi hozzájárulásával is kifejezze az ügy iránti elkötelezettségét.

A több mint négyórás konferencián hét előadás hangzott el, melyeket az ország neves iparvállalatainak műszaki vezetői, illetve egyetemi oktatók és hallgatók tartottak. Hajnal János, aki a rendezvény megszervezéséből is nagyon sok feladatot vállalt, elsőnek kapott szót, és tájékoztatta a hallgatóságot a Magyarországon már hat telephelyen működő Intermetalex Csoport 15 éves fejlődésének máig elért eredményeiről a különféle minőségi osztályba sorolható fém- és elektronikai hulladékok feldolgozásában. A „Fémhulladékból minőségi másodnyersanyag” című előadásának végén kiemelte, hogy a cégcsoport szívesen fogad a Miskolci Egyetemről hallgatókat akár nyári szakmai gyakorlatra, akár egy-egy szakdolgozat, illetve diplomamunka-feladat kidolgozására.

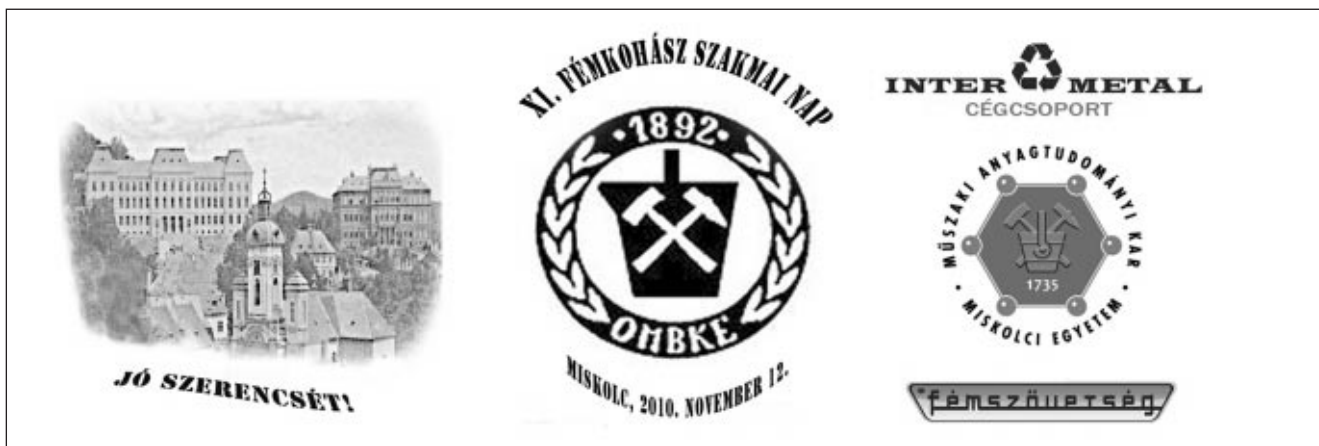
„A fémtörvény és bevezetésének ta-

pasztalatai” címmel dr. Vitányi Márton tartott gazdagon szemléltetett, igen tartalmas előadást azokról az új keletű gondokról, amit ennek a törvénynek a bevezetése jelentett a Magyarországon működő fémhulladék-átvevők és forgalmazók számára.

A harmadik előadást Marosi László, a Metalloglobus Fémöntő Kft. termelési igazgatója tartotta, „10 éves a Metalloglobus Fémöntő Kft.” címmel, bemutatva az általuk gyártott és forgalmazott legfontosabb ön- és ólomalapú ötvözet termékeiket, és részletesebben is kitért a korszerű, ólommentes lágyforrasztási anyagok kifejlesztésének metallurgiai vonatkozásaira és választékára.

A világgazdasági válság hatásairól, és az abból való kilábalás néhány eleméről is szólt előadásában Sebestyén János, a világ legnagyobb sajtolt alumíniumtermék-gyártó cége, a Sapa székesfehérvári üzemének, a Profiles Kft. sajtolási folyamattervezője. A gyártástechnológia szemléltetése érdekében az előadó látványos videofilmes vetítéssel is színezte előadását.

Idén szót kaptak a prof. dr. Roósz András akadémikus által vezetett kutatócso-



■ 1. kép. A Szakmai Nap szakestélyére készült díszkorsó terve

port munkatársai is, akik a rézalapú tömbi amorf fémek előállításáról és vizsgálatáról értekeztek; az igen tartalmas, tudományos igényességgel összeállított előadást dr. Rontó Viktória tartotta. Ezt követően prof. dr. Bárczy Pál beszélt a közelmúltban óriási sikert aratott habgenerátorról és annak az űrkutatásban betöltött jelentős szerepéről.

A forrasztási ónhulladékok tisztításával kapcsolatban prof. dr. Kékesi Tamás

vezetése alatt dolgozó doktorandusz hallgató, Rimaszéki Gergő tartott élénk érdeklődést kiváltó előadást, melynek társszerzője a negyedéves Kulcsár Tibor volt.

A hozzászólásokat és a vitát lezáró előnői zárszó után fogadásra gyülekeztek a megjelentek, melyhez a miskolci EMIK Vónósnégyes nagy sikert aratott harmincperces koncertje szolgáltatta a megfelelő háttérrel, majd a Műszaki Anyagtudományi Kar dékánja nevében dr. Dúl Jenő, a Me-

tallurgiai és Öntészeti Tanszék docense is meleg szavakkal köszöntötte az egybe-gyűlteket, és rövid tájékoztatást adott a Miskolci Egyetemen folyó felújításokról és fejlesztésekről. A fogadást követő Hagyományápoló Kohász Szakestélyen a rendezvény során közreműködött hallgatók és ipari képviselők koccinthatnak a szakmai nap újabb sikerére.

Török Tamás

A Csepeli Fémmű Baráti Körének találkozója

A Csepeli Fémmű Baráti Kör – mely az OMBKE Fémkohászati Szakosztály csepeli csoportjának tagjaiból és régi fémműs dolgozókból áll – 2010. december 2-án ismét találkozót tartott az Öntödei Múzeumban. A múzeum kiállításainak megtekintése után az összejövetel kötöttség nélküli baráti beszélgetéssel folytatódott. A találkozóra 22 régi kolléga jött el, akik örömmel üdvözölték egymást, hiszen többen voltak, akik sok éve nem beszéltek egymással. A jó hangulathoz hozzájárult a KME Group és a PC Suli ajándéka, a finom bor, sör és szendvics is.

A jelenlévők elhatározták, hogy a következő évben is tartanak hasonló összejöveleket a múzeumban. Várják újabb érdeklődő kollégák jelentkezését a következő címen: Varga Mária maria.varga@schmelzmetall.com.



1. kép. A résztvevők egy csoportja

A jövő technológiái a VII. Alumínium 2000 kongresszuson



A 2011. május 17–21-e között tartandó Alumínium 2000 Kongresszuson 25 különböző országból érkezett szakember mutatja be az alumíniumipar újdonságait. A korábbi kongresszusokhoz képest rekordszámú – 106 – előadás szerepel a prog-

ramban. A háromnapos kongresszust Sajtóügyi Kerekasztal követi, amelynek szervezésében közreműködik a Bolognai Egyetem Mérnöki Tanszéke.

Azok számára, akik a gyakorlatban is szeretnék megismerni a legújabb technológiákat és alkalmazásokat az alumíniumipar különböző területein (extrudálás, befejező eloxálás és autóiipari felhasználás), a kongresszus zárását követő napon üzemlátogatásokra is lehetőség lesz. Az egyik lehetőség egy Bologna közelében található automatikus sajtólüzem meglátogatása. Azok számára, akik egy modern eloxáló- és festőüzem és innovatív szennyvízkezelő rendszerének megtekintése iránt érdeklődnek, az ANOXIDALL Srl meglátogatása javasolt. A harmadik túraterv az alumínium autóiipari alkalmazása iránt érdeklődőknek egy látogatás a Maserati autók, Ducati

motorkerékpárok világába és a Ferrari Galériába, ahol megcsodálható az összes új és régi Ferrari-típus.

A kongresszus gazdag társasági programmal társul. Május 17-én valamennyi résztvevő számára egy reneszánsz palotában koncertet tartanak, május 19-én Gála Vacsora lesz egy bolognai középkori palotában. Mindenki megismerkedhet Bologna hagyományos ételeivel és táncaival, egy rövid időre visszatérhet a múltba az alumínium jövőjében tett háromnapos kirándulás után.

A kísérőknek a kongresszus minden napjára szerveznek rövid túrát vagy szervezett tevékenységet. A kongresszus május 21-én Veronában ér véget az előadók, résztvevők és a kísérők számára szervezett kirándulással.

(<http://www.aluminium2000.com/>)

BÁRCZY PÁL – SZŐKE JÁNOS – SOMOSVÁRI BÉLA – SZIROVICZA PÉTER – BÁRCZY TAMÁS

Magyar anyagtudományos kísérlet a Nemzetközi Űrállomáson

Ipari habosítási kísérletre került sor a Nemzetközi Űrállomáson 2010. február 7-én. A kísérlet tudományos célja a habképződés és a gravitáció kapcsolatának a tisztázása volt. A technológiai cél pedig kettős: egyrészt bebizonyítani, hogy egy magyar kisvállalkozás is képes technikai eszközöket készíteni az űrkutatás számára, másrészt pedig a habgenerátor gravitációs érzékenységének a kimérése. A mért adatok feldolgozása után habfejlődési modell készül, amit az új fémhabgyártási technológia kidolgozásához lehet majd hasznosítani.

Bevezetés

A hab lényegében egy folyadékhártyákból álló épület. Ha a folyadékhártyát megdermesztjük, akkor üreges szilárd testet kapunk, aminek sok előnyös tulajdonsága van. A XXI. század egyik reményteljes anyagtípusa a hab, amit polimerből és kerámiából évtizedek óta sikeresen gyártanak, de fémről csak legújabban kezdődtek el a gyártási kísérletek. A fémhabgyártási technológia kidolgozásához három nehézséget kell egyszerre legyőzni:

- a nagy fajsúlyú habolvadék gyors összehúzóását (ezt a gravitációs erők okozzák);
- a fémolvadék átlátszatlanságát;
- a nagy hőmérséklet okozta technikai nehézségeket.

Ezek a tényezők hallatlan költségessé és hosszadalmassá teszik a fémhab kutatást. Ezért döntött úgy az ADMATIS, hogy az új fémhabgenerátor fejlesztési munkájához kapcsolódóan szimulációs űrkísérletet végez, ahol részecske-stabilizált fémolvadék helyett transzparens vízes szuszpenziót habosít mikrogravitációs körülmények között, s a habképződés folyamatát és a hab cellafalainak leépülését optikai eszközzel vizsgálja. Ez lett a FOCUS (FOam Casting and Utilization in Space, habkészítés és hasznosítás az űrben), amit 2006-ban az ESA SURE nevű nemzetközi pályázatára az ADMATIS benyújtott. Az ESA a beadott 32 pályázatból 10-et fogadott el, köztük az ADMATIS projektjét,

mint a legjobb ipari kis- és közép vállalkozástól érkező pályázatot.

A projekt döntően négy részből állt. Egyrészt tudományos kísérletekkel kellett bizonyítani, hogy az űrállomáson végzett kísérlet választ adhat a feltett kérdésekre. Ezek a kérdések a következők voltak:

- Mekkora szerepe van a gravitációnak a habképződésben?
- Milyen habgenerátor alkalmas leginkább a gravitációs effektus tompítására?
- Összefügg-e a habképződés dinamikájával a habszerkezet?

Másrészt meg kellett tervezni és kivitelezni a kísérleti eszközt, elvégezni az összes tesztet, átmenni a többszörös zsűrizésen, egyszóval megszerezni az ESA beszállítói rangot. Harmadrészt a kész hardver és a kész kísérleti program birtokában be kellett gyakorolni a végrehajtást, meg kellett tanítani az asztronautát, és együtt kellett működni a Felhasználói Központtal az operatív szakaszban az űrkísérlet tényleges végrehajtása során. A negyedik rész az űrkísérlet adatainak a kiértékelése és értelmezése.

Dr. Bárczy Pál 1965-ben végzett kohómérnök. 1965–1994 között a Miskolci Egyetem Fémtechnológiai tanszékén dolgozott, adjunktusként, docensként, egyetemi tanárként majd 1987–93 között tanszékvezetőként. 1994–2000 között a Nemfém anyagok tanszékén tanszékvezető és az Anyagtudományi Intézet igazgatója. 2000–2005 között a Polimermérnöki tanszék vezetője. Jelenleg a Polimermérnöki tanszék professzora. 2000 óta az ADMATIS Kft ügyvezető igazgatója.

Bárczy Tamás 2002-ben végzett a Miskolci Egyetemen anyagmérnökként. 2002-től három éven keresztül doktorandusz a Miskolci

Egyetemen, ahol infiltrációs kutatásokat végzett növelt gravitációs térben. 2005-től az ADMATIS-nál dolgozik, 2010-től ügyvezető. Cégen belül felelős a minőségbiztosítási rendszerért, a fémhab fejlesztésért, és a hőkamerás mérésekért.

Somosvári Béla Márton 2003-ban végzett az ELTE Természettudományi Karán fizikuscsillagász szakon. 2003–2006-ig doktorandusz a Miskolci Egyetem Kerpely Antal Anyagtudományok és Technológiák doktori iskolában, kutatási területe a habok keletkezése és fejlődése eltérő gravitációs körülmények között. 2006-tól az ADMATIS Kft.

munkatársa, 2010-től a FOCUS projekt vezetője.

Szirovicza Péter 2003-ban végzett a Miskolci Egyetem Anyag- és Kohómérnöki Karán anyagmérnök szakon. 2003-tól az ADMATIS Kft. munkatársa, mint fejlesztőmérnök.

Szöke János 1992-ben bányamérnökként végzett a Miskolci Egyetemen. Doktoranduszként folytatja tanulmányait a Fémtechnológiai tanszéken 1993-tól 1996-ig. 1996–2001-ig az Anyagtudományi Intézet tanszéki mérnöke, majd 2002-től pedig az ADMATIS Kft. fejlesztő mérnöke. A FOCUS projekt vezetője 2006-tól 2010-ig.

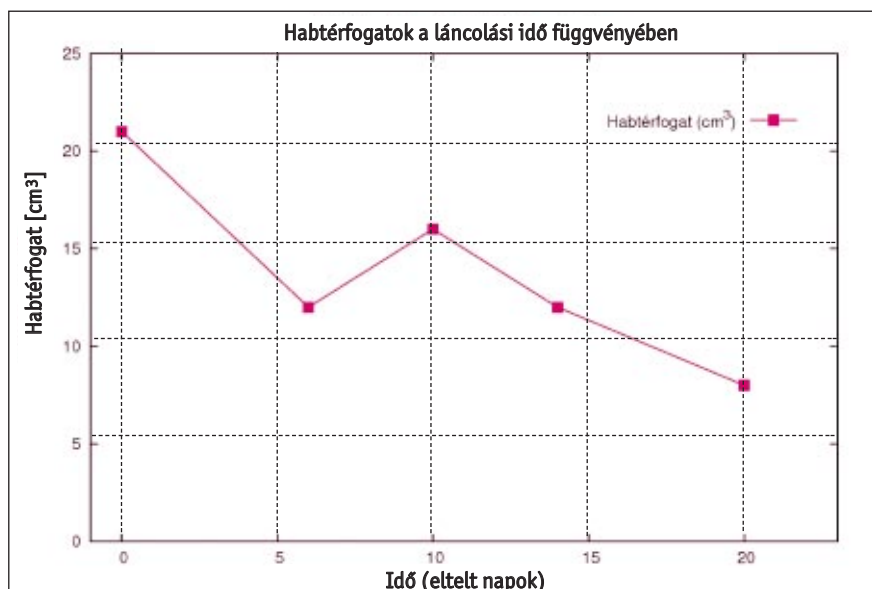
Mivel az értékelés és a referenciakísérletek végrehajtása jelenleg is folyik, cikkünkben csupán az első három feladat teljesítéséről tudunk beszámolni.

Habosítási kísérletek

Az ADMATIS újszerű – és szabadalommal védett – fémhabosító eszközének a lelke az ún. habgenerátor, ami lényegében egy üreges szilárd test, aminek az üregeiben helyezkedik el a habosításra alkalmas folyadék. Mivel az űrkísérlet a földi fémhagyártást szimulálja, a habgenerátor geometriai szerkezete, illetve a folyadék viszkozitása és nedvesítési szöge a generátorfalon hasonló, mint a fémhabelőállítás esetében.

Egészen nyilvánvaló, hogy a habgenerátor térgeometriáját úgy választottuk ki, hogy alkalmas legyen egyenletes cellaméretű hab előállítására.

A habfal anyaga egy víz alapú szuszpenzió (0,05% nátrium-dodecil szulfát, 2% SiO₂ nanopor). Az összetétel optimalizálásához hosszú kísérletsorozatra volt szükség. A fejlesztés fő szempontjai az alábbiak voltak. (1) csak a NASA által jóváhagyott anyagok jöhetnek szóba, (2) a szuszpenzió szerkezete a bekeverés után ne változzon (eltarthatóság), (3) a keletkezett hab megfelelően stabil legyen. E szempontok közül az (1) pontot maradéktalanul, a (2) és (3) pontokat csak részben sikerült teljesíteni. Különösen nehéz volt a „bármikor habosítható” anyag megtalálása, mert a habképződést csak olyan nanorészecskék segítik, amelyeket a víz csak „közepesen” nedvesít, azaz a folyadékban lebegő nanorészecskék összetapadása, illetve ülepedése előbb-utóbb törvényszerűen bekövetkezik. (Ez ugyanaz a jelenség, mint a tejben lebegő kazein nanorészecskék koagulálása, ami miatt



■ 1. ábra. Habtérfogatok a tárolási idő függvényében

egy idő után a tej habosíthatatlanná válik).

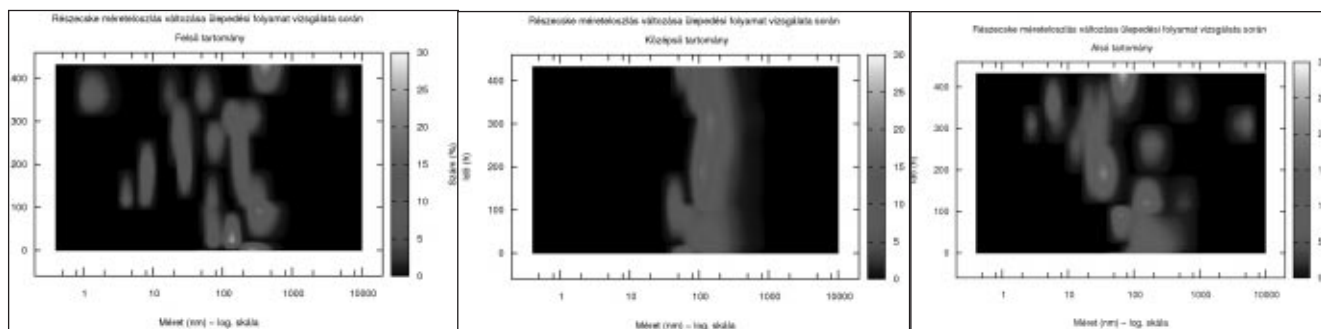
A legjobbnak talált szuszpenzióknak habosíthatóságának romlásáról az 1. ábra ad tájékoztatást. Az ábrán azonos körülmények között elvégzett habosítással kapott habtérfogatok látjuk a szuszpenzió elkészítése után eltelt idő függvényében. Kiolvasható, hogy 14 nap tárolás után a habosíthatóság mintegy felére csökken. A habosíthatóság romlásának a megállítására az adott hardverkörnyezetben nem találtunk működőképes megoldást.

Részletesen vizsgáltuk a tartályban való tárolás közben lejátszódó folyamatokat. A szuszpenzió szemmel látható módon, a friss állapotú átlátszatlanságból fokozatosan egyre átlátszóbbá változott. Találtunk mind a tartály aljára leülepedő, mind a folyadék felszínére felúszó részecsképopulációkat. A nanorészecskék koagulációját és a gravitációs szeparálódást lézeres szemcseeloszlás vizsgálattal követtük. A tapasztalatokat a 2. ábrán mutatjuk be.

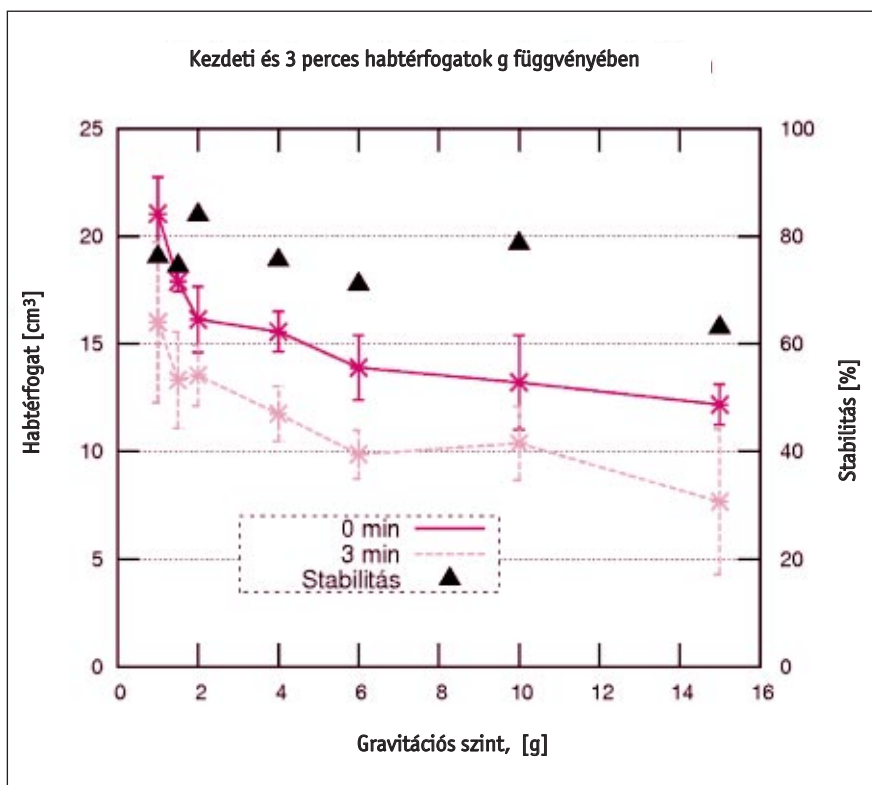
A felső (krémszerű) és alsó (leülepedett) tartományban az idő előrehaladtával nő a szemcsekoncentráció és nagy a méretszórás. Középen a szuszpenzió kitisztul, kicsi a koncentráció, és a méretszórás is kisebb (100 nm körüli szemcsék).

Laboratóriumi körülmények között tanulmányoztuk a habképződést a habosítási irány függvényében (függőlegesen felfelé, ill. lefelé, továbbá vízszintesen). Azt tapasztaltuk, hogy jelentősek a különbségek. Mindig vízszintesen kaptuk a legkevesebb habot, míg a legtöbbet és a legfinomabb cellaméretűt akkor, ha felfelé, vagyis a gravitációval szemben fújtuk.

Részletesen vizsgáltuk a megnövelt gravitáció hatását a habképződésre Brémában, a ZARM óriáscentrifugájában. Azt tapasztaltuk, hogy a növelt gravitáció hatására egyre kevesebb hab képződik. Az eredményeket a 3. ábra mutatja. Érdekeség, hogy maga a cellaméret egyáltalán nem függött a gravitáció nagyságától.



■ 2. ábra. A részecskék méreteloszlásának a változása a szuszpenzióban a tárolás során. A bal oldali ábra a tartályban felül, a középső a közlül, míg a jobb oldali ábra az alul mért eloszlásváltozást mutatja.



■ 3. ábra. Habterfogatok változása a gravitációs szint függvényében. A hab stabilitását a kezdeti és a 3 perccel később mért térfogatok százalékban kifejezett aránya mutatja

Köztudott, hogy a hab nem él örökké, hisz a cellafalban a folyadék mozog a nagyobb rádiuszú falaktól a kisebb rádiuszú fal felé. Ennélfogva a fal vékonyodik, majd kiszakad, s a folyadék a cellaélek csatornáiba kerül, ahol a gravitáció hatására lefelé csurog, s a hab eltűnik. A hab tartóssága vagy stabilitása azért fontos, mert ha szilárd anyagot akarunk, a habot még összeomlás előtt meg kell szilárdítani. Ezért vizsgáltuk a gravitáció és a stabilitás összefüggését is.

A kísérleti eszköz

Az űrkísérlet előkészítése során először a hardver környezetét kellett körvonalazni. Mivel az űrállomáson emberek élnek, a légtérbe nem kerülhet semmilyen ártalmas anyag, még extrém helyzetekben sem. A habosító eszközben hajtógáz és nyomáskülönbség is van, így a felhasznált anyagok légtérbe kerülését kettős védelemmel kellett megakadályozni. Az űrállomás ugyan több zárt terű eszközzel is rendelkezik, amelyben biztonságosan elvégezhetők hasonló kísérletek, (Fluid Science Laboratory, Biolab, és a Portable Glove Box), ezeknek azonban sem a mérete, sem a bérleti díja nem tűnt elfogadhatónak. Ezért az ADMATIS a dupla védelem-

mel rendelkező kísérleti eszközt végül maga tervezte meg és készítette el. Az űrállomás légtérének esetleges szennyezésén kívül még sok egyéb más biztonsági szempontot is figyelembe kellett venni a tervezés során, például a könnyű felszerelhetőséget és a biztonságos üzemeltetést. A FOCUS kísérlet végrehajtásához három eszköz volt szükséges:

- 1 – a FOCUS hardver,
- 2 – digitális fényképezőgép,
- 3 – az univerzális kamerarögzítő konzol.

A FOCUS eszköz lényege a habosító cső. Ebben történik a habosítás. A cső egyik végében a folyamat megvilágítását szolgáló LED helyezkedik el, a megfelelő tápegységgel és kapcsolóval. A cső másik végében kap helyet a hajtógáz tartálya, ami szeleppel csatlakozik a habgenerátorhoz. A biztonsági előírások miatt a habosító cső egy féloldalról átlátszó nyomás- és szivárgásbiztos konténerben helyezkedik el. A kísérleti terv szerinti három habosítási akció miatt a konténerbe három cső került. Magát a konténert két kézi csavar rögzíti a Columbus modul tartósínjéhez (4. ábra).

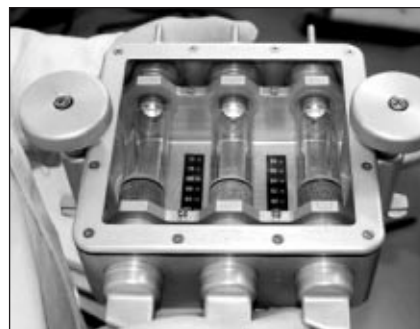
A kamerarögzítő konzol hasonlóképpen kézi csavarral csatlakozik a tartósínhez. A FOCUS kísérlet teljes elrendezését a



■ 4. ábra. A FOCUS berendezés a földi tesztlések során az Európai Űrhajós Központ (European Astronaut Centre) Columbus makettjében



■ 5. ábra. A FOCUS kísérleti elrendezés közelről



■ 6. ábra. A FOCUS doboz, benne a három habosító csővel

Columbus modulban az 5. ábra mutatja.

A FOCUS hardver végső változata négy példányban készült el. A gyakorló példány (Training Model) szolgált az asztronauta tréningre, a kvalifikációs példány (Qualification Model) szenvedte el az összes tesztet (rázótesztet, vákuumtesztet, szivárgástesztet, nyomástesztet), és végül a két repülő példány (Flight Model 1-2), amiből a betöltés utáni végtesztzel dőlt el, hogy melyik kerül fel tényleg az űrállomásra (6. ábra).

A tervezés, a zsúrizás és a tesztek hosszú időt és sok erőfeszítést követeltek. Az ESA gyakorlatában elfogadott módszer az, hogy a tudományos tartalomért és az eredmény kidolgozásáért egy egyetem, vagy kutatóintézet felel, míg a kísérleti eszköz elkészítése egy professzionális űr-



■ **7. ábra.** Csoportkép az ESTEC-ben, az Experiment Sequence Test és a Flight Acceptance Review alkalmával



■ **8. ábra.** Berakodás a PROGRESSZ-be. (Roszkosmos)



■ **9. ábra.** A kilövés pillanatai (Roszkosmos)

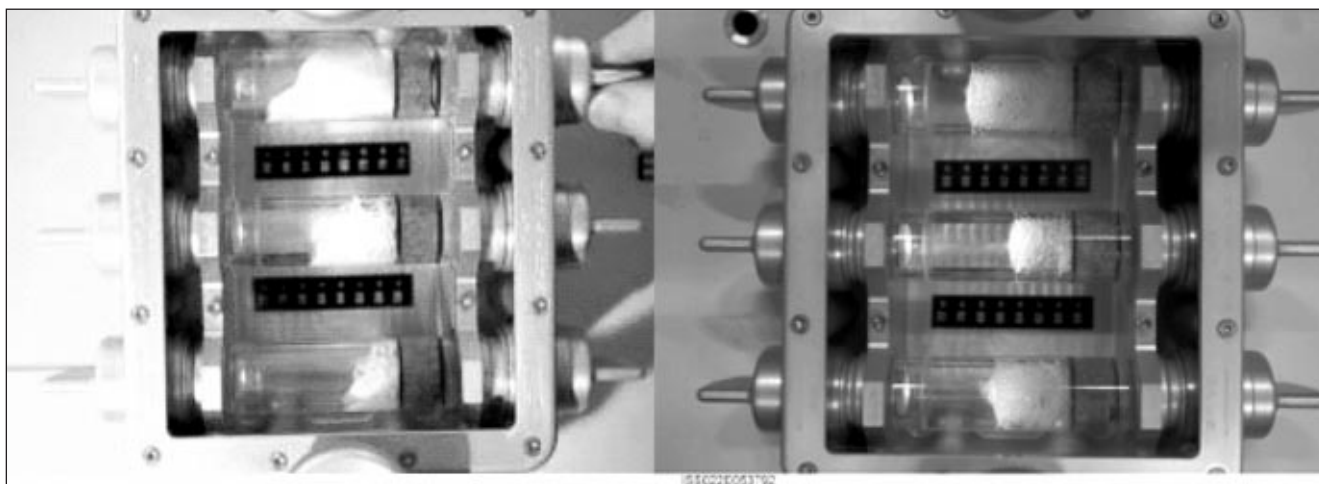
technikai cég feladata. A FOCUS kísérletnél mindkét feladatot az ADMATIS látta el (7. ábra). A legnagyobb kihívás az volt, hogy a teljes végrehajtás az ESA előírásai szerint zajlott. A PM (project manager), *Neil Melville* az ESTEC-ből (Hollandia), a PIM (payload integration manager), *dr. Raimondo Fortezza* a MARS Centerből (Milánó) irányította a műveleteket. Az adatközlés az ESA szerinti tagolásban történt. Külön tartották a biztonságtechnikai, a tervezési, a repülési zsűriket, a tudományos tartalom zsűrijét. Az eljárás alaposágára jellemző, hogy pl. a Flight Acceptance Review (FAR)-re 26 dokumentum készült, összesen 1300 oldal terjedelemben.

A berendezés tervezése, gyártása és a tesztek mellett, a kísérlet előkészítése is folyt. Az előkísérletek eredményei alapján rögzítettük a felhasználandó anyagok listáját, és gondosan megterveztük a kísérlet minden mozzanatát. A művelet egyszerűsége ellenére is másodpercről másodpercre sokszor végig kellett pörgetni az eseményeket (összeszerelés, habosítás, képrögzítés, szétszerelés stb.). A műveletsor a próbateszt („dry run”) és az érvényesítés (Experiment Validation) után lett végleges. Tapasztalt űrhajós, akinek az volt a feladata, hogy minden, mikrogravitációban esetleg nehézséget okozó mozzanatra felhívja a figyelmet, először a próbatesztben találkozott a berendezéssel. A végleges kísérlettervet először a repülésirányítókval ismertették meg a kiképzők (Flight Control Team Training), majd sorra került *Jeffrey N. Williams* űrhajós is, aki februárban végül élesben próbálhatta ki a FOCUS berendezést (Astronaut Training).

Az űrkísérlet

Mivel a szuszpenzió habzóképesége gyorsan romlik, a kísérlet elvégzése előtt a lehető legkésőbb kellett betölteni az anyagot. Erre végül 11 nappal a végrehajtás előtt került sor, így bőven benne volt a lehetőség, hogy jelentősen leromlik a betöltött anyag habzóképesége. (1. ábra.) A betöltés után egy utolsó nyomás- és szivárgástereszt kellett átessenük a repülő modelleknek. Az átadást követően űreszközünk Bajkonurba indult, majd február 3-án a PROGRESSZ M-04M (36P) teherűrhajón a magasba emelkedett, egészen az űrállomásig (8. és 9. ábra).

A nagyjából háromórás kísérletet február 7-én, helyi idő szerint vasárnap dél-



■ 10. ábra. Balra: Földi előkísérlet, vízszintes habosítási irány. Jobbra: Egy kép az űrben végzett kísérletről, mikrogravitációban

előtt végezte el Jeff Williams űrhajós az ESA Columbus moduljában. Az összegyűjtött képeket, videofelvételeket és a környezeti paraméterek értékeit (hőmérséklet, nyomás, gravitációs szint) egy-két héten belül továbbították. A nagyszámú kép kiértékelése, mérése jelenleg még tart, de annyi bizonyos, hogy a fő célt sikerült teljesíteni: habgenerátorunk működőképes volt mikrogravitációs körülmények között is. A keletkezett habok fejlődését és leépülését, a térfogatokat, cellaméret-eloszlásokat, és egyéb adatokat a földi referenciakísérletekkel fogjuk összehasonlítani (10. ábra). Az előzetes eredményekről a júliusban Bulgáriában megrendezésre került EUFOAM 2010 tudományos konferencián számoltunk be.

Összefoglalás

30 évvel az 1980-as első magyar űranyag tudományos kísérletek után az ADMATIS – magyar kisvállalkozás – újra sikerrel kísérletezett az űrben.

A FOCUS projekt űrtechnikai sikere azt bizonyítja, hogy megfelelő szaktudás és innováció esetén hazai kisvállalkozások is képesek lehetnek részt venni az európai űrparban. A magasan kvalifikált szektorban való fokozott hazai részvétel szorgalmazása mindig is a hazai iparpolitika eminens része volt és ez mára egyre sürgetőbbé vált. Ezért a magyar űrpar fejlődését fontos stratégiai célkitűzésnek, a magyar ipar egyik lehetséges kitörési pontjának tekintjük. A magyar ESA tagság

szorgalmazása is ebbe az irányba mutat.

Irodalom:

- [1] http://www.admatiss.com/urtechnika_focus.htm
- [2] Somosvári, B. M. – Bárczy, P. – Szivovics, P. – Szőke, J. – Bárczy, T.: Materials Science Forum, 649 (2010) pp 391-397.
- [3] Bárczy, P. – Szőke, J. – Somosvári, B. M. – Szivovics, P. – Bárczy, T.: FOCUS: Foam Evolution and Stability in Microgravity, poster presentation on EUFOAM 2010

■ MŰSZAKI-GAZDASÁGI HÍREK

Egy villanás megváltoztatja a villamos ellenállást. Egy szigetelőanyag lézersugár-impulzussal szupravezetővé alakítható, állapította meg a hamburgi Max-Planck Intézet egy kutatócsoportja. A kísérlet során az infravörös lézerrel besugárzott kerámia a sugárzás megszűnése után is még kis ideig veszteségmentesen tudta vezetni az áramot.

Az áramot veszteségmentesen vezető kábel, vagy a szupergyors és egyidejűleg energiahatékony mágnesvasút: a jövőben ezek az álmok valósíthatók meg a nagy hőmérsékletű szupravezetőkkel. Ezek a szupravezetők réz-oxid kerámiák, amelyek az áramot nagy hőmérsékleten tudják veszteségmentesen vezetni. Amíg a fémek villamos ellenállásukat az abszolút nulla, azaz -273 °C közelében veszítik el, némely, nagy hőmérsék-

letű szupravezető a szupravezetési állapotot akár -100 °C-ig is megtartja. Ez a tulajdonság sokak szerint az anyagok réteges szerkezetével hozható összefüggésbe.

A kutatók célja olyan új kerámiák kifejlesztése, amelyek még szobahőmérsékleten is szupravezetők. Ezt a fizikai hatást a laboratóriumból a mindennapi életbe is szeretnék átvinni. Mivel minden részletükben még nem tisztázták a szupravezetés okait, ezért nehézséget jelent a hétköznapi szupravezetők keresése.

A kísérletek során olyan réz-oxid kristályt használtak, amelyben a réz-oxid rétegek között lantán, eurórium és stroncium atomok találhatók. Normális körülmények között ezen kerámiák kritikus hőmérséklete a lantán és a stroncium koncentráció-

arányától függ. Azonban egy meghatározott összetétel esetén ($\text{La}_{1,675}\text{Eu}_{0,2}\text{Sr}_{0,125}\text{CuO}_4$, röviden $\text{LESCO}_{1/8}$) még a legkisebb hőmérsékletig sem lép fel szupravezetés. Ez valószínűleg a $\text{LESCO}_{1/8}$ kristály különleges felépítésével van összefüggésben, amit a kutatók sávos elrendeződésűnek neveznek.

A hamburgi kutatók angol és japán tudósokkal együttműködve, infravörös lézersugár-impulzust bocsátottak a $\text{LESCO}_{1/8}$ kristályra, amit előzőleg -263 °C-ra lehűtöttek. A lézerimpulzus néhány femtomásodpercig tartott (annyi ideig, amíg a fény kevesebb mint egy ezredmilliméternyi utat tesz meg). Közvetlen utána egy terahertzes impulzust küldtek a kerámiára és mérték, hogy ez milyen gyorsan reflektálódott az

anyagról. A reflexió mértékéből megállapítható volt, hogy az a pont, ahol a lézer becsapódott, szupravezetővé vált. A kutatók különösen attól voltak meglepve, hogy a szupravezetési állapot milyen gyorsan bekövetkezett.

A kapott eredmények hozzájárultak a szupravezetők egyik csoportjának, az ún. nagy hőmérsékletű szupravezetők jobb megismeréséhez, amelyekkel egy nap a veszteségmentes áramvezetés szobahőmérsékleten is megoldhatóvá válik. Ez számos területen hozhat jelentős áttörést.

 www.mpg.de

Építik a világ leggyorsabb autóját. Évekig csak számítógépen létezett, hamarosan viszont fizikai valójában is testet ölthet a világ leggyorsabb autója.

A Véreb (Bloodhound) névre keresztelt szerkezetet úgy tervezték, hogy kb. 42 másodperc alatt képes legyen az 1600 kilométer/óra körüli sebesség elérésére. A brit autósodával jövő év végén, vagy 2013 elején, egy kiszáradt dél-afrikai tómederben próbálják majd megdönteni a szárazföldi sebességi rekordot. Az eddigi világcsúcsot (1227 km/óra) 1997-ben állították fel.

A járművet már három éve tervezik a mérnökök: formáját tekintve, egy szárny nélküli repülőgépre emlékeztet, 13 méter hosszú, a hihetetlen sebességet egy Eurofighter-Typhoon motor és egy hibrid rakéta kombinációjával éri majd el – írja a BBC. A rakéta és a motor együttesen 200 kN tolóerőre képes, ami megegyezik a Concorde híres repülőgépének, az Olympus 593-as hajtóművének tolóerejével. A különbség csupán annyi, hogy a Véreb súlya mindössze 6 tonna lesz.

Mark Chapman vezető mérnök közlése szerint a megépítés során a repülés és űrutazás legújabb ismereteit és anyagait is alkalmazzák. A futóműhöz fémet, karbon- és üvegrost-anyagokat használnak fel.

 www.bbc.co.uk

„Anti-lézer” a számítástechnika új iránya? Amerikai kutatóknak sikerült egy „anti-lézert” alkotniuk, ami a koherens lézersugarat kiválóan abszorbeálja. A Coherent Perfect Absorber (= CPA) a megfelelő hullámhosszúságú, ráeső lézersugár 99,4%-át abszorbeálja. A kutatók szerint ez a fejlesztés a jövő nagy teljesítményű számítógép generációjának fejlesztésében lényeges előrelépést jelent.

Hui Cao és kollegái a Yale Egyetem „Science” szakfolyóiratában számoltak be a

kutatási eredményekről. Az alig 100 mikrométer vastag szilíciumlemez két oldalára infravörös hullámhosszúságú, koherens lézersugarat bocsátottak. A két sugár ebben a vékony fénycsapdában csaknem teljesen (99,4%) kioltotta egymást. A két lézersugár energiája, miközben kioltották egymást, hővé alakult.

A kutatók ezzel a kísérlettel igazolták Douglas Stone, egyetemi kollegájuk kaoszelemélettel kapcsolatos teóriáját. Stone ugyanis egy esztendővel korábban előre jelezte a lézersugarak kioltásának elvi lehetőségét. Stone a kísérleteket értékelve úgy nyilatkozott, hogy az elmélet és a gyakorlat nagyon jól egyezik. „Ezt jobban nem is csinálhattuk volna”, nyilatkozta a kísérletek után, melyeknek ő is részese volt.

A fény a jövő számítógép generációinak fontos információhordozója lesz. A Yale Egyetem kutatóinak eredményei utat mutathatnak az extrém gyors optikai proceszorok fejlesztőinek.

Cao és kollegái a jövőben az abszorpció, vagyis a lézersugár-kioltás, ahogyan ők fogalmaznak az „anti-lézer” (CPA) hatásfokát szeretnék javítani. Douglas Stone szerint a valóságban a mostaninál jobban meg lehet közelíteni a csapda elméleti, 99,999%-os hatásfokát.

 Handelsblatt, 2011. 02. 20

Rézporból épített alkatrészek új utakat nyitnak a polimertechnikában. A technika fejlődési ütemének növekedése szülte a gyors gyártási módszerek kialakulását, fejlődését. Ennek egy, az utóbbi években gyakran emlegetett ága a gyors prototípus gyártás, aminek önmagában is számos iránya született. Ezek között a szelektív lézersugaras olvasztás (Selective Laser Melting = SLM) már évek óta bebizonyította fontosságát, megmutatta előnyeit. Ezt a technikát a réz és rézbázisú ötvözetek esetén azonban eddig nem tudták alkalmazni. Az aacheni Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (= ILT) kutatói az SLM technikát úgy módosították, hogy a réz fizikai tulajdonságai-ból származó problémákat le tudták győzni.

Az SLM technika lényege szerint a kívánt alkatrész testmodelljét számítógép segítségével megalkotják, majd a modellt a számítógépi program egymással párhuzamos, vékony szeletekre bontja. Ezeket a szeleteket alulról fölfelé haladva, porrétegekből olvasztja össze a lézersugár. Ez úgy történik, hogy egy alaplapra leterítenek egy vékony porréteget, aminek csak azt a részét

olvasztja meg a lézersugár, amelyik a kívánt alkatrész számítógép által meghatározott szeletét adja. Ezt követően egy újabb vékony porréteg és az alkatrész következő szelete készül, a lézersugár segítségével. Az új porréteg egyes pontjainak megolvastásakor az olvadék az alkatrész előző szeletével kohéziós kapcsolatba kerül, vagyis arra kristályosodik. Így szeletről szeletre, alulról fölfelé épül fel az alkatrész. Az acélok és a könnyűfémek esetén már bizonyítást nyert, hogy az alkatrészek létrehozása utáni hőkezelés eredményeként, a szokásos anyagtulajdonságokkal rendelkező alkatrészeket kaphatunk. Ezzel a technikával olyan alakú alkatrészek is készíthetők, amelyeket csak nagyon nagy befektetéssel, vagy egyáltalán nem lehet létrehozni hagyományos technikákkal.

Réz esetén eddig ezt a technikát annak ellenére sem tudták alkalmazni, hogy a réz olvadáspontja lényegesen kisebb, mint az acélé. A porszemcsék lézersugaras összeolvadását ugyan el tudták érni, de a keletkezett olvadékgömbök nem olvadtak össze az előző rétegben megolvastott anyaggal. A keletkezett golyócskák mérete is túl nagy volt, nagyobb, mint a rétegek vastagsága. A jelenség okainak többsége a réz két fizikai tulajdonságára vezethető vissza. A réz nagyon jó hővezető és a lézersugarat csak kis mértékben abszorbeálja. Ezeknek az a következménye, hogy a nagy nehezen megolvastott porból kialakult olvadékgolyó nem tud összeolvadni az előző porrétegből létrehozott szelet kristályosodott anyagával.

A SLM technika eszközeiben max. 200 W teljesítményű lézer sugárforrásokat használtak. Az ILT-ben 1000 W-osra cserélték a sugárforrást és számos egyéb változtatást hajtottak végre, ami az ötszörösére növekedett energiabevitel miatt volt szükséges. A sikeres átalakítások után csaknem 100%-os tömörségű alkatrészt tudtak létrehozni a Hovadur K220 típusú rézötvözet porból.

A réz alkatrészeket éppen a jó hővezető képességük miatt alkalmazzák előszeretettel, pl. műanyag fröccsöntő szerszámok béteteiként. Az SLM technikával lehet olyan szerszámokat készíteni, melyekben a hűtőjáratok a felszínhez nagyon közel vannak, így a hűtőhatásuk fokozottan érvényesül. Ezt a lehetőséget különösen a műanyagipar tudja kihasználni a termelékenység növelése és gyártott termék méretpontosságára terén.

 <http://idw-online.de>

Emlékeztető az OMBKE évváró választmányi üléséről

A 2010. december 13-i ülést, amelyen 19 választmányi tag és 15 meghívott vett részt, dr. Nagy Lajos elnök nyitotta meg.

Napirend előtt *Liptay Péter* kért szót és tájékoztatást adott arról, hogy elkészült a szakmai évfordulókat tartalmazó összeállítás, amely az OMBKE honlapján megtalálható.

Ezt követően a választmány egyhangú szavazással elfogadta a meghívóban írásban közölt napirendet.

1. napirendi pont: dr. Nagy Lajos elnöki tájékoztatója

Egyesületünk elnöke tájékoztatást adott arról, hogy a vörösiszap-katasztrófával kapcsolatos választmányi állásfoglalás megjelent a BKL-ben és az egyesület honlapján. A nyilatkozat korrekt álláspontot tükröz.

A továbbiakban kifejtette, egyesületünknek fel kell vállalnia, hogy szakmainkat jobb pozícióba hozzuk. Ezért a kormányzati vezetők és politikusok számára olyan tájékoztató anyagot készítünk, amely szakmailag korrekt módon igyekszik bemutatni a hazai nyersanyagvagyon, ill. a bányászat és a kohászat potenciális lehetőségeit. A tájékoztató összeállítására az elnök koordinálásával ad hoc bizottságot hoztunk létre *dr. Bakó Károly, dr. Gagyí Pálffy András, dr. Gácsi Zoltán, dr. Gál István, dr. Hatala Pál, Holoda Attila, dr. Horn János, Kőrösi Tamás, dr. Lengyel Károly, Molnár József, dr. Nagy Sándor, dr. Réger Mihály, dr. Tardy Pál és dr. Tihanyi László* részvételével. A Bizottság munkájáról a választmányt folyamatosan tájékoztatjuk.

Fontos feladat az egyesületet és a szakmát támogató politikai kapcsolatrendszer felderítése. Lobbizni kell a kiszámítható jogi háttér megteremtése, a hosszú távú gazdasági irányelvek megismerése céljából. Köztudottá kell tenni, hogy szakmaink nem ráfizetések.

Szölt arról, hogy az egyesület együttműködési megállapodásokat tervez kötni a szakmaink területén tevékenykedő társ-szervezetekkel, egyesületekkel.

Ennek érdekében:

– megújítjuk a Szlovák Bányászati Egyesületek Szövetségével korábban megkötött

és lejárt együttműködési megállapodást; – csatlakozunk az MBFH-BDSZ-MBSZ-Miskolci Egyetem között kötött megállapodáshoz;

– megállapodást kötünk a Magyar Mérnöki Kamara Szilárdásvány Bányászati Tagozatával, a Bányavállalkozók Országos Szövetségével, a BDSZ-szel és az MBSZ-szel. – Selmezbánya új polgármesterével is fel kívánjuk venni a kapcsolatot.

Sajnálattal jegyezte meg, hogy a Szent Borbála központi ünnepségen három, az OMBKE által felterjesztett egyesületi tagunk kitüntetését nem hagyták jóvá. Problémát jelent, hogy az elbírálás szabályait előre nem ismerhettük. A döntéssel nem értünk egyet. Véleményünk szerint egy élet szakmai tevékenységét nem szabad negligálni. Nem tudjuk azt sem elfogadni, hogy a bauxitbányászatban tevékenykedő kollégánk a vörösiszap ügy miatt nem kaphat kitüntetést. Végül kérte, a szakosztályok állítsák össze a 2011. évi rendezvénynap-tárukát, hogy azokat egyeztethessük és közzétehessek. A központi rendezvények az egyesület honlapján megtalálhatók.

Javasolta, hogy az OMBKE 101. küldöttgyűlése 2011. május 27-én Budapesten, az MTESZ Kossuth téri székházában a Kongresszusi Teremben legyen.

A napirendhez többen hozzászóltak:

Erős György: A négyes megállapodáshoz való csatlakozás nem pótolja a kétoldalú megállapodásokat, így azokat is meg kell kötni. A négyes megállapodásba nem fér bele az MBFH. Rögzíteni kell, hogy mely megállapodásokat köti az egyesület és melyeket a szakosztály?

Dr. Esztö Péter: Nem véletlen, hogy a megállapodásokhoz az MBFH nem csatlakozott. Ezt, mint állami hivatal, nem teheti meg. A szakmát támogatja a rendelkezésre álló pályázati keretből. A partnerek nem voltak egyensúlyiak.

Dr. Tardy Pál: Célszerű felvenni a kapcsolatot az energiával foglalkozó egyesületekkel.

Dr. Lengyel Károly: Harcostársakat kell keressünk. Az eddigi anyagainkat tegyük közzé, és küldjük meg a választmány tagjainak.

Összefoglalásként dr. Nagy Lajos javasolta, hogy a négy szervezet korábbi megállapodását küldjük meg a választmány tagjainak. Az együttműködési megállapodásoknál szervezet a szervezettel, szakosztály a tagozattal vagy osztállyal ír alá.

A hozzászólások után a következő határozatok születtek:

(V. 5/ 2010. 12. 13 sz. határozat): Az OMBKE 101. küldöttgyűlése 2011. május 27-én lesz Budapesten, az MTESZ Kossuth téri székházában.

(V. 6/ 2010. 12. 13 sz. határozat): A Választmány egyetért azzal, hogy az OMBKE az ismertetett együttműködési megállapodásokat megkösse.

A napirend lezárásaként dr. Gagyí Pálffy András jelezte, hogy a felsőoktatási törvénytervezethez három tagtársunk, *dr. Bakó Károly, dr. Dül Jenő* és *dr. Tardy Pál* véleményét továbbítottuk.

Dr. Horn János bejelentette, a Jó szerencsét! köszöntés elfogadásának 117. évfordulója alkalmából az emlékülés Várpalotán, a „Jó szerencsét!” Művelődési Központban lesz 2011. április 7-én.

Katkó Károly tájékoztatása szerint a hagyományos Bányász-Öntész Bál Lillafüreden 2011. február 12-én lesz.

Dr. Havasi István jelezte, a Bányamérő Szakcsoport az 50. továbbképző konferenciáját 2011. június 8–10-én tartja Sopronban.

2. napirendi pont: Kitüntetések átadása

Dr. Nagy Lajos átadta *Varga Mihálynak* a tiszteleti tagsággal járó gyűrűt és oklevelet, *Solt Lászlónak* a Kerpely Antal-emlékérmét, mivel azt a 100. küldöttgyűlésen Selmezbányán távollétük miatt nem tudták átvenni.

3. napirendi pont: A 2011. évi egyéni tagdíjak meghatározása

Előterjesztő: *dr. Gagyí Pálffy András* ügyvezető igazgató

Dr. Gagyí Pálffy András emlékeztetett arra, hogy 2010-ben volt tagdíjemelés. A költségek folyamatos növekedése és a vállalati háttér szűkülése indokoltá tenné, hogy a tagdíjakat is évről évre emeljük. Kismértékű emelés esetén az adminisztrá-

ció nincs arányban az emelés hasznával, ugyanakkor a tagokat egyébként is sújtják az áremelkedések. A tagok jelentős része nem tud részt venni a támogatott egyesületi rendezvényeken. Ezért javasolja, hogy 2011-ben az egyéni tagdíjak maradjanak változatlanok, de az egyesületi rendezvényeken az ellátás (étel, ital, korsó) költségeihez a résztvevők helyben járuljanak hozzá.

Liptay Péter támogatta az elhangzott javaslatot.

(V. 7/ 2010. 12. 13 sz. határozat): A választmány egyhangú szavazással jóváhagyta, hogy 2011-ben az egyéni tagdíjak a 2010. évi tagdíjakkal azonos mértékűek legyenek.

4. napirendi pont: A Választmányi Bizottságok vezetőinek jóváhagyása

Előterjesztő: dr. Lengyel Károly főtitkár

A Választmányi Bizottságok szakosztályi javaslatok alapján kialakult személyi összetételét a választmányi tagok írásban megkapták. Az előterjesztő, részben ugyancsak szakosztályi javaslatok alapján, az egyes bizottságok vezetőire a következő javaslatot tette:

A bizottság neve	A bizottságvezető neve
Alapszabály	Dr. Esztó Péter
Etikai	Dr. Bakó Károly
Érem	Csaszlava Jenő
Fenntartható fejlődés	Dr. Tardy Pál - Nagy Sándor társelnökök
Ifjúsági	Dr. Lukács Sándor
Iparpolitikai	Dr. Gál István
Kiadói	Kőrösi Tamás
Környezetvédelmi és hulladékhasznosítási	Halmai György
Oktatási	Dr. Dúl Jenő
Történeti	Tóth János
Tiszteleti tagok és szeniorok	Dr. Mezei József

(V. 8/ 2010. 12. 13 sz. határozat): A Választmány egyhangú szavazással ellenszavazat és tartózkodás nélkül elfogadta az egyes bizottságok vezetőire tett javaslatot.

Dr. Lengyel Károly kérte felmentését a BKL Kohászat felelős szerkesztői teendőinek ellátása alól, egyben javasolta, hogy a szakosztályokkal történt egyeztetés alapján a választmány Balázs Tamás okl. kohómérnököt bízta meg a felelős szerkesztői teendők ellátásával.

(V. 9/ 2010. 12. 13 sz. határozat): A Választmány egyhangú szavazással, ellenszavazat és tartózkodás nélkül jóváhagyta, hogy a BKL Kohászat felelős szerkesztője Balázs Tamás okl. kohómérnök legyen.

5. napirendi pont: Az egyesület 2011. évi költségvetése irányelvei

Előterjesztő: dr. Gagy Pálffy András ügyvezető igazgató.

Dr. Gagy Pálffy András bevezetesként elmondta, hogy 2010-ben az egyesület a költségek tartása mellett jelentős tervezett bevételtől esett el. Az egyesületnek nincs adóssága, de nem marad tartalék a következő év kezdéséhez. Ezt figyelembe véve az alábbiakat javasolja megfontolni:

- Az egyéni tagdíjakat a 2011. január 1-jei létszám alapján lehet tervezni. Azokat a tagokat, akik két éve többszöri írásos megkeresés ellenére sem fizették be egyéni tagdíjukat, a 2011. évi tagnévsorból töröljük.
- 2011-ben egyrészt számolni kell a korábbi céges támogatások mérséklődésével, egyúttal minden szakosztálynak törekednie kell a támogatók körét bővíteni.
- A pályázati lehetőségek is csökkennek.
 - Az egyesületi lapok kiadásánál a korábbi évekhez hasonlóan négy-négy szám és két közös szám kiadását tervezzük. Az egyes szakosztályokra a lap költségeit létszámarányosan terheljük.
- Az egyes szakosztályok közvetlen működési költségeire (többnyire rendezvények támogatására) az egyéni tagdíjak 30%-át irányozzuk elő.

- A közös költségeket létszámarányosan osztjuk szét az egyes szakosztályok között.

- Az Egyetemi Osztály a közös költségekhez az egyéni tagdíj 40%-ával, a lapkiadáshoz pedig az egyéni tagdíjak 30%-ával járul hozzá.

- Az egyes szakosztályok 2011. január 15-ig megkapják a szakosztályokra bontott éves tervet, amely alapján dr.

Lengyel Károly főtitkár a szakosztályok titkáiraival egyeztet az egyesületi éves terv véglegesítése érdekében.

- Év közben napirendre kerül az egyesületi központ elhelyezésének kérdése is, melyben akkor lehet dönteni, ha a Fő utcai irodaház sorsáról végleges ismereteink lesznek.

A javaslatot követően a vitában többen hozzászóltak:

Dr. Lengyel Károly: Az egyesület szakmai között szolidaritásra van szükség, de a szolidaritás nem eredményezhet az egyesület egységét megbontó megoldásokat. Igen fontos, hogy ne legyen az egyesület pénzügyi egyenlegében hiány. Meg kell kí-

sérelni több rendezvény tartását, illetve szponzorok bevonását.

Dr. Nagy Lajos: A gazdálkodásnak biztosítania kell, hogy a rendezvényeinknek legyen stabil háttér. A szakosztályok és a helyi szervezetek számíthassanak a rendezvényeikhez betervezett anyagi forrásokra. A tervezés menetébe vonjuk be intenzívebben a szakosztályokat. Ezzel együtt a szakosztályok is viseljenek nagyobb felelősséget és egymás iránti szolidaritást. A tervezés során meg kell vizsgálni a központ működési feltételrendszerét is. Azt figyelembe kell venni, hogy az egyesület nem önállóan gazdálkodó szakosztályok holdingja. Az elhangzottak alapján készül egy előzetes terv, amit a szakosztályokkal egyeztetünk, mielőtt a választmány elé terjesztenénk azt.

Katkó Károly: A szakosztályok és az ügyvezetés személyes egyeztetéssel együttesen alakítsa ki az éves tervet, amely pénzügyileg pozitív egyenlegű kell legyen. A közös költségek felosztásánál elfogadja a létszámarányos elvet. A szakosztályok által kitermelt eredmény álljon a szakosztály rendelkezésére. Legalább egy cikluson belül minden szakosztály gazdálkodása kerüljön egyensúlyba. Javasolja, hogy a természetbeni közvetlen juttatásokat is szerepeltessük a pártoló tagoknál. Bejelenti, hogy 2011-ben az Öntészeti Szakosztály az Öntőnapok szervezésével a Magyar Öntészeti Szövetséget bízta meg.

Erős György: Javasolja, hogy a közös költségek létszámarányos felosztásánál súlyozottan vegyük figyelembe a nyugdíjas létszámot is.

6. napirendi pont: Egyebek

Tóth János bejelenti, hogy elkészült a Magyar Bányászat Évezredes Története IV. kötet. Az Öntődei Múzeumban és az Olajipari Múzeumban átvehető.

Megjelentek a Nagybányáról és Máramarosról készült könyvek is, melyek szintén kaphatók az Olajipari Múzeumban.

Hevesi Imre bejelenti, hogy a Dunaújvárosi helyi szervezet saját honlapot indít.

7. napirendi pont: Évzáró

Dr. Nagy Lajos elnök megköszöni az egész évben végzett munkát, amelynek során az egyesület igen jelentős rendezvényeket szervezett.

Mindenkinek Kellemes Ünnepeket és Boldog Új Évet kíván! Az OMYA Kft. nevében a résztvevőket ebédre invitálta.

Dr. Gagy Pálffy András

Hagyományaink más szakmákban is közösséget teremtenek

Kedves meghívásnak tettünk eleget 2010. május 21-én. A Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Kara valétáló évfolyamának elnöke, *Kövecses András*, a. Kövi, a Baross Gábor Szakkollégiumban tartott szakestélyükre invitált bennünket, mint miskolci, ill. selmecbányai örökséget őrző Firmákat, hogy faipari mérnöktársainkkal és az idősebb közlekedésmérnökkel együtt legyünk részesei búcsúzó ünnepségüknek.

A meghívás nem volt véletlen, hiszen a „közlekeseket” – ahogyan ők tréfásan magukat jelölik –, *dr. Buza Gábor*, a. Macedón okl. kohómérnök, a Bay Zoltán Intézet igazgatója, egyben a karon folyó anyagtudományi tárgyak szigorú oktatója (s véletlenül e sorok írójának egykori balekja) fertőzte meg a selmeci gondolatokkal, tőle hallottak először ifjúkori éveit felidézve a miskolci diákhagyományokról, s ellátogatva Selmecbányára, Sopronba és Miskolcra, ők is megszerették a kedves nótákat, megtetszett nekik az a közösségi élet, amely a klasszikus bányász-kohász-erdész karok legendás felnőttkori barátságát, összetartozását építi.

A gyűrűavató szakestély a legősibb karok tradícióinak megfelelő házirend szerint, ünneplő öltönybe s sötét alkalmi ruhákba öltözött fiatalurak és hölgyek részvételével, példás fegyelmellettéssel és megfelelő jókedvvel zajlott le. Mindennek megadták a módját, s rangját. Az elnökválasztást és a házirend felolvasását a szakmai himnuszok éneklése követte. Először a bányász-, a kohász- és az erdész himnusz

csendült fel, majd saját „Közlekes” dalukat énekelték el. Szellemes „Komoly poharat” mondott egyik jeles oktatójuk, s a Kupaavató beszély is frappánsan sikerült. A Cantusok jó torkúak voltak, vidáman jártak az asztalok között, s vígan koccintgattak a vendégségbe hívott „oldalbordaikkal” is. Még Cantus kórus is fellépett, s a Kontrapunktnak is jól felválták a nyelvét.

Az elfogyasztott tetemes mennyiségű „komlósörp”, s a szabadban, üstben főzött kítűnő krampampuli, melyet mellesleg *dr. Lengyel Károly*, a. Charlie minősített, megtette hatását, s a társaság jó hangulatban mulatta végig az estet. A Gyűrűavató nótánál ugyan éreztem egy kis meghatottságot az énekükben, de hát tegye szívére a kezét minden Firmatársam, aki annak idején nem érzékenyült el az elszáradt diákévekre, a közös emlékekre, barátokra gondolva.

A Gaudeamus igitur után felcsendült a Ballag már a vén diák, s ezzel a szakestély hivatalos része lezárult. Ezután a fiatalok a mi miskolci, régi Tejbárunkhoz hasonló, alagsori műintézménybe, a „HABÁR szórakoztató és élménycentrum”-ba sűrűn látogatva hajnalig folytatták a mulatozást, mi öregek pedig szépen hazaballagtunk.

Hazafelé arról beszélgettünk, örül a szívünk, hogy ősi diákhagyományaink most már nemcsak Miskolcon, Sopronban, Székesfehérváron és Dunaújvárosban teremtenek egymáshoz erősen kötődő barátságokat, hanem más szakmabeliek is emlékeze-



■ 1. kép. A két kohász firma, a. Macedón és a. Charlie jókedvűen figyeli a fejleményeket

tesebbé, élményszerűbbé teszik ezzel egyetemi éveiket. Kialakulnak sajátos, rájuk jellemző hagyományok is, pl. van Közlekes nótájuk, hagyományörző körük, de ez kívánatos is az összetartozáshoz. Különösen jól esett, hogy az ősi szakokat s az alma matert, Selmecet mindig a legnagyobb tisztelettel említették.

Azóta az ősszel a Közlekedésmérnöki Kar Hagyományörző Öntevékeny Köre ellátogatott az Öntödei Múzeumba, s őket is olyan szeretettel fogadtuk, mint a többi kohász-bányász-erdész hallgatót. Felhívtuk a figyelmüket az anyagtudomány jelentőségére, a közös technikai múlt értékeinek őrzésére, megbecsülésére, a szakmai összefogás fontosságára. Diplomavédésükhöz, életükhöz pedig ugyanúgy jó szerencsét kívántunk, mint minden pályakezdő fiatal embernek.

✍ L. Kiss Katalin a. Kátya



■ 2. kép. A cantusok megerősített csapata



■ 3. kép. Buza tanár úr kedves tanítványai között

Doktorandusz kutatási együttműködés a Miskolci Egyetem és a Jönköpingsi Egyetem között

Az elmúlt évek folyamán kialakult együttműködés a Miskolci Egyetem Metallurgiai és Öntészeti Tanszéke és a Jönköpingsi Egyetem Gépész, Öntvénytechnológia és Öntészeti Tanszéke között hasznos eredményeket hozott, folyamatosan bővítve a tanszékek közötti kapcsolatokat. A további együttműködés kiszélesítése érdekében a két egyetem képviselője – a Műszaki Anyagtudományi Kar részéről *dr. Gácsai Zoltán* dékán, a Jönköping University, School of Engineering részéről *Jörgen Birgersson* ügyvezető dékán – együttműködési megállapodást írt alá. A megállapodás bevezetője tartalmazza az előzményeket, köztük két végzős hallgató és egy doktorandusz svédországi látogatását 2008 nyarán [1].

Az együttműködés célja többek között az, hogy a Jönköpingsi Egyetem Mechanical Engineering Tanszéke (Component technology – castings) vendégkutató helyet biztosít legalább egy évre szóló kutatómunka végzésére a Miskolci Egyetem Anyagtudományi Karán akkreditált Kerpely Antal Anyagtudományi és Technológiai Doktori Iskola Fémek és fémes anyagok alakítása öntéssel című témában felvett doktoranduszai részére.

Ennek a megállapodásnak keretében töltöttem 13 hónapot a Jönköpingsi Egyetemen. Kutatómunkámat részben az egyetemen, részben a SCANIA CV AB Södertälje Anyagtechnológia részlegénél végeztem. Ennek keretében részt vettem egy kutatási projektben, amelynek résztvevői a Jönköpingsi Egyetem, a SwereaSWECAST (Svédországi Öntészeti Egyesület) és a svéd öntőipar képviselői (köztük a SCANIA CV AB és a Volvo Powertrain AB Skövde) voltak. Feladatom az öntöttvas termomechanikus hőfárasztási vizsgálata volt (1. ábra), melyet négy, különböző

molibdéntartalmú átmeneti grafitos öntöttvas és egy, az EN-GJL-300-hoz hasonló összetételű lemezgrafitos öntöttvas anyagokon végeztem el.

Kutatási tevékenységemet *dr. Diószegi Attila*, a ME MAK Kerpely Antal Anyagtudományi és Technológiai Doktori Iskola Tanácsának tagja, *dr. Sjögren Torsten*, a jönköpingsi tanszék vasöntészeti témájú kutatómunkáit irányító professzora, és *dr. Skoglund Peter*, a SCANIA CV AB képviselője felügyelte.

A Jönköpingsi Egyetem Svédország déli részén, pontosabban a Småland nevű régióban található. A legtöbb öntőde is ezen a részen van [2, 3]. Az egyetem szerepel azon a 2009. évi egyetemi Top10 listán,

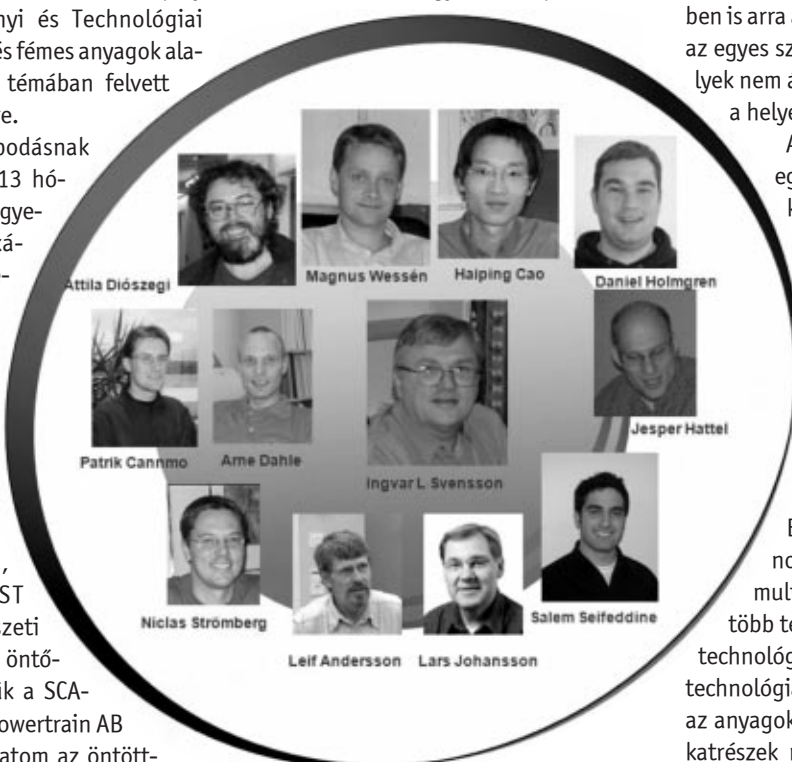


■ 1. ábra. A hőfárasztási vizsgálat laboratóriuma

amelyet a Svédországi Kereskedelmi és Ipari Kamara készít 2003 óta 30 svédországi egyetem rangsorolásával. A minősítés figyelembe veszi az oktatási hatékonyságot, a diákvonzerőt, a nemzetközi kapcsolatokat, a tanárok szakképesítését, és azt, hogy milyen kutatási lehetőség van a helyi vállalkozások számára. A bírálók ebben az évben is arra a következtetésre jutottak, hogy az egyes szakosodott egyetemeknek, amelyek nem állami tulajdonban vannak, jobb a helyezésük.

A „School of Engineering” az egyetem műszaki kara, egy a négy kar közül, kb. 1800 hallgatója van. A hallgatók nagy számban szereznek BSc diplomát, ezen kívül számos MSc mérnöki program is szerepel a kínálatban. 2009-ben a Jönköpingsi Egyetem Műszaki Kara kapta a „Legjobb Műszaki Oktatásért” díjat.

A kutatás a Jönköpingsi Egyetem Gépész, Öntvénytechnológia és Öntészeti Tanszéken multidiszciplináris, magába foglal több területet, mint például az anyagtechnológiát, a tervezési és a gyártási technológiát. A kutatások középpontjában az anyagok szerkezetének, valamint az alkatrészek mechanikai tulajdonságainak a



■ 2. ábra. A Jönköpingsi Egyetem Gépész, Öntvénytechnológia és Öntészeti Tanszék munkatársai

vizsgálata áll, mivel ezek befolyásolják leginkább a gyártási folyamatokat.

A kar kutatási területei:

Porozítások vizsgálata:

mikroporozítások
zsugorodási porozítások

Mikrostruktúra vizsgálata:

fázisok/struktúra törése
különböző fázisok/struktúrák
morfológia
durvulás

Mechanikai tulajdonságok vizsgálata:

szakítószilárdság
folyási határ
nyúlás
fárasztás

Termikus tulajdonságok vizsgálata

Folyamatok (eljárások) és termelékenyséjük
Formatöltés hibái

Termikus maradó feszültség, alakváltozások stb.

A 2. ábrán a tanszék dolgozói láthatóak, közülük dr. Diószegi Attila az öntöttvas kutatócsoport irányítója, és dr. Svensson Ingvar L., a tanszék vezetője.

Dr. Diószegi Attila kutatási területe az öntészeti technológiához kapcsolódik. A kutatási terület interdiszciplináris, és az öntés során kialakuló jelenségek megértéséből áll, illetve abból, hogy segítse az öntődéket a jó minőségű öntvények gyártásában. A kutatás középpontjában az öntöttvas áll, beleértve a szürke, az átmeneti- és a gömbgrafitos öntöttvasat. Kutatási területén szerepelnek olyan jelenségek, amelyek kapcsolódnak az öntés során kialakuló folyamatokhoz, pl. a formázóanyag-olvadt fém közötti kölcsönhatás, a csíráképződés és beoltás, a dermedés és kristálynövekedés, a térfogatváltozás, a dendritek közti

áramlás és a hibák kialakulása. A mikrostruktúra és a hibák hatása a mechanikai tulajdonságokra is szerepelnek kutatási témái között. Kiemelkedő tevékenysége ezen a területen az öntési folyamat modellezése és szimulációja. Különös jelentősége van a termikus elemzésnek, melynek célja a megfigyelt jelenség összekapcsolása a termikus folyamatokkal. Azonban jelentős szerepe van az öntés előtti fémminőség előrejelzésének [4].

Jönköpingben működik a Svédországi Öntészeti Egyesület (SwereaSWECAST) is. A SwereaSWECAST kiszolgálja a svéd öntészeti ipart. Az egyesület konzultációs központként működik tagöntödei számára, ezen kívül különböző témák kidolgozásában is közreműködik, mint például:

- öntészeti tesztek;
- sérült (hibás) alkatrészek (öntvények) vizsgálata;
- új anyagok kutatása és vizsgálata;
- formázási módszerek;
- környezetvédelmi problémákhoz tartozó kérdések stb.

A SwereaSWECAST egy elméleti oktatási központ is a tagöntödek számára, mivel itt történik a felsőfokú szakmai képzés, ill. az öntödek igényeihez igazodó, öntéssel kapcsolatos tanfolyamok szervezése. Ezen kívül felkínálja a lehetőséget különböző konferenciák és szemináriumok befogadására is.

A Skandináv Öntészeti Iskolában (3. ábra) oktatják a magasan képzett munkásokat (mestereket), s van egy tanfolyam, amelynek a címe „Öntött alkatrészek tervezése és gyártása”, és közvetlen kapcsolatban áll a SwereaSWECAST-tal.

A SwereaSWECAST-nak van egy folyó-



3. ábra. A Skandináv Öntészeti Iskola

irata (GJUTERIET), amely évente kilenc alkalommal jelenik meg, és amelyben az Egyesület kutatási projektjeivel kapcsolatos cikkek, valamint az öntészeti ipar számára releváns hírek találhatók. A folyóirat tartalmaz öntéssel kapcsolatos külföldi cikkközléseket, vállalati híreket és jelentéseket, illetve új kiadványokkal, tanfolyamokkal és konferenciákkal kapcsolatos információkat [3].

Diaconu Vasile Lucian

Irodalom:

- [1] Lucian, D. V. – Svidró J. T. – Páll G.: Miskolci öntész fiatalok Svédországban. BKL Kohászat, 141. évfolyam, 2008/2. szám, 48. oldal
- [2] Solding, P.: The Swedish foundry industry's road towards more energy efficient casting.
- [3] Bondesson, C. – Diószegi, A. – Lucian, D. V.: Raport despre industria de turnătorie din Suedia (Report on Industry Casting in Sweden). Revista de Turnătorie, Nr. 11-12/2008, p. 13–17.
- [4] <http://www.jth.hj.se/doc/6988>

MÚZEUMI HÍREK

Új ipari múzeumi vezetők

2011 januárjától az MMKM Diósgyőr-hátori Kohászati Múzeumból nyugdíjba vonult *Porkoláb László* igazgató, azóta megbízottként *Gulya István* történész-muzeológus vezeti az intézményt.

A székesfehérvári Alumíniumipari Múzeum korábbi igazgatója, *Kovács Istvánné* is nyugdíjba vonult, munka-

körét *Fülöp Krisztián* múzeumpedagógus vette át, szintén megbízottként.

2011. január 15-ével a Közlekedési Múzeum főigazgatói megbízatását pályázat útján *dr. Krámlí Mihály* történész, a Közlekedési Múzeum Adattárának korábbi mb. osztályvezetője nyerte el.

A nyugdíjba vonult vezetőknek ipari

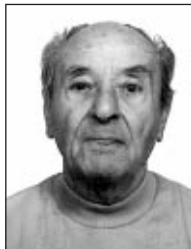
emlékeink megmentéséért folytatott munkásságát ezúton is köszönjük, további életükhöz jó egészséget kívánunk, s kérjük, hogy a múzeumok munkáját erejükhez mérten továbbra is segítsék. Az új vezetőknek pedig munkájuk folytatásához tagtársaink és a szerkesztőség nevében sok sikert és jó szerencsét kívánunk!

Az OMBKE 2011-re tervezett jelentősebb rendezvényei

Szakosztály	A rendezvény neve	Ideje	Helye
OMBKE	Hagyományos Ünnepi Találkozó és vezetőségi ülés Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia Jó szerencsét! Konferencia Kunos Endre emléktábla avatás 14. Európai Knappentag 101. OMBKE küldöttgyűlés XVIII. Szigetközi Szakmai Napok Szalamander ünnepség Selmezbányán Szénhidrogén vándorgyűlés Fazola-napok Tiszta technológiák vaskohászati konferencia XII. Fémkohász Szakmai Nap Szent Borbála központi rendezvény Szent Borbála-mise	márc. 25. márc. 30.–ápr. 3. ápr. 7. ápr. 7. máj. 13–15. máj. 27. jún. 17–18. szept. 9–11. szept. 14–16. szept. 17–18. szept. 25–28. okt. 21. dec. 2. dec. 4.	OMBKE Központ Gyergyószentmiklós Várpalota Egyházashetye Heerlen, Hollandia Budapest Dunasziget Selmezbánya Siófok Miskolc Miskolci Egyetem Budapest Budapest
Fémkohászati	Erdészbál Szakosztályi vezetőségi ülés és szakmai nap Ünnepi koszorúzás Mosonmagyaróváron Pécsi szakmai kirándulás A timföldgyártás története Szakmai nap Enesén Sóltz Vilmos síremlékének koszorúzása Műszaki Értelmiség Napja Szakmai nap az Audinál Börzsönyi bányászati és erdészeti emléktúra Szakmai kirándulás, Salker Kft. Ajka-i szakmai nap a Miskolci Egyetemen Szakmai nap a NEMAK-nál 60 éves az alumíniumgyártás Inotán Tiszántúliak Társasága szakmai nap Bányászati-kohászati emlékhely látogatás Szakmai nap a Budapesti Műszaki Egyetemen Kunos Endre sírkoszorúzás (Székesfehérvári helyi szerv.) Szakmai Nap Inotán Év végi záró értekezlet Szent Hubertus, Szent Borbála Szakest Szent Borbála-ünnepség Mikulás-bál (Fehérvári helyi szervezet) A Budapesti Helyi Szervezet évzárója	február márc. 10. márc. 15. márc. 25–26. márc. ápr. 21. máj. 5. máj. 7. máj. 12. máj. 20–22. jún. jún. júl. 21. aug. szept. 23. okt. nov. 10. nov. nov. nov. 18. nov. 26. dec. 3. dec. 6. dec. 8.	Visegrád, Kecskemét INOTAL Mosonmagyaróvár Pécs Ajka Enese Budapest Kecskemét Győr Börzsöny Apc Ajka Győr Inota Hódmezővásárhely Veszprém megye Budapest Kálóz INOTAL Enese Akasztó Lucsonyi kápolna Székesfehérvár Öntödei Múzeum
Öntészeti	MÖSZ közgyűlés GIFA/NEWCAST konferencia és kiállítás Szlovén Öntőnapok XXI. Magyar Öntőnapok Tudományos Ifjúsági Szakmai Nap	máj. 25. jún. 28.–júl. 2. szept. okt. 7–9. dec. 8.	Ráckeve Düsseldorf, Németország Portorozs, Szlovénia Győr Budapest
Vaskohászati	Szakmai nap Baráti találkozó az újmassai óskohónál Dunaújvárosi főiskolai szalamander Magyar Tudomány napja Szent Borbála szakestély Luca-napi szakestély	márc. 7. máj. 5. máj. 19. nov. 7. dec. 9. dec. 13.	Diósgyőr Diósgyőr Dunaújváros Dunaújváros Dunaújváros Budapest

90. születésnapját ünnepelte

Kovács Győző aranydiplomás gépészmérnök 1920-ban született Budapesten. Az elemi iskola négy osztálya után a Vörösmarty Mihály Reáliskolában tanult tovább. Anyagi okok miatt csak öt osztályt végzett, s dolgozni ment a Lampartba, ahonnan 1942 januárjában tényleges katonai szolgálatra vonult be a légierőkhöz. Székesfehérváron részesült légi fényképész kiképzésben, s hazai repülőterekre nyert beosztást. 1944 októberében páncéltörőágyús kiképzést kapott, majd a Szt. László Hadosztály kötelékébe került. A front magával vitte az Alpokon át és Karintiában került fogságba – angol zónában – ahonnan 1945 októberében hazaszökött.



Régi munkahelye romokban hevert, de a Ganz Vagongyárban kapott munkát, először villanyhegesztőként, majd adminisztrátorként dolgozott. Eközben tanult, és 1948-ban a Széchényi István felsőkereskedelmiben leérettségizett, majd megnősült.

1951–57-ben a Budapesti Műszaki Egyetem esti tagozatára járt és gépészmérnöki diplomát szerzett.

Munkája során foglalkozott gyártmánytervezéssel, műszaki fejlesztéssel, edző- és hőkezelő üzemvezetéssel, képlékenyalakítás terén szabadalakító és súlylesztékes kovácsolással, mélyhúzással, magas ötvöztetésű szerszámacél alakítási- és hőkezelési kísérleteivel, majd üzemszerű gyártásával.

1966. május 31-én forgácsnélküli alakító szakmérnöki diplomát kapott a Budapesti Műszaki Egyetemen. Ekkor a Budapesti Kőolajipari Gépgyárban dolgozott.

1968–80 közötti munkahelye a Kőbányai Vas- és Acélöntöde volt. Itt előbb kutatómérnök, majd kovácsüzem-vezető volt, végül a Műszaki Osztály vezetőjeként ment nyugdíjba.

1958 óta tagja az OMBKE-nek, jelenleg a vaskohászati csoportnak.

80. születésnapját ünnepelte

Id. Hevesi Imre okl. kohómérnök a Heves megyei Maklár községben született 1930. október 10-én. Középiskolai tanulmányait egyházi iskolában, Egerben végezte. Érettségi után – kitűnő bizonyítványa ellenére – vallási okokból nem tanulhatott tovább. Így Ózdra került, és az OKÜ-ben rövid ideig segéd munkásként dolgozott. Szorgalmát látva lehetősége adódott, hogy folytassa tanulmányait a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem vaskohászati tagozatán. 1954-ben szerzett vas- és acélgyártó szakmérnöki oklevelet.

Az OKÜ-ben az acélgyártás területén dolgozott a leghosszabb ideig. Volt kiemelt minőségi acélgyártó, üzemvezető, főmérnök-főtechnológus, kutatómérnök és metallurgus szakértő. Tevékenysége során minden beosztásban a minőségi acélgyártási eljárások és technológiák korszerűsítése szerepelt. Összekötő kapocs volt az OKÜ, az egyetemek és a Vasipari Kutató Intézet között. Munkájának elismerését fémjelzi 11 Kiváló Dolgozó, egy alkalommal a Vállalat Kiváló Mérnöke, 3 Kiváló Újító arany fokozat és az Alkotói Nívódíj kitüntetés.

1962-től tagja az OMBKE ózdi szervezetének, és közel tíz éven keresztül volt a metallurgus szekció vezetője. Pályafutása során szaklapokban 39 szakcikke jelent meg, és többször tartott szakmai előadásokat országos és nemzetközi konferenciákon.

Jelenleg is aktív tevékenységet végez a római katolikus egyház világi lelkipásztori kiséretjei között.

Raabe Imre aranyokleveles kohómérnök 2010. augusztus 25-én ünnepelte 80. születésnapját. Pécsett született, középiskolai tanulmányait Dombóváron végezte, ahol 1948-ban érettségizett a Katolikus Tanulmányi Alap Gimnáziumában. 1948-



tól 1952-ig a soproni egyetemen folytatta tanulmányait a Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar vaskohászati szakán.

1952-ben került a Dunai Vasműbe, ahol az ércdarabosító beruházását irányította, majd annak első üzemvezetője volt 1956–57-ben. 1957-től a nagyolvasztó gyárrészleg műszaki osztályát vezette, majd 1963-ig a gyárrészleg műszaki vezetője lett. 1963-tól 1974-ig a meleghengermű gyáregységénél gyáregységvezető, ill. a meleg- és hideghengermű főmérnöke volt. 1974-ben kinevezték a vállalat fejlesztési főmérnökének, és ezt a tisztelet töltötte be nyugdíjazásáig, 1990-ig. Feladata volt a konverter és a koksizáló állami nagyberuházásainak, valamint a Dunai Vasmű saját fejlesztéseinek és beruházásainak megvalósítása.

Munkáját számos kitüntetéssel is elismerték. Megkapta a Munka Érdemrend bronz és ezüst fokozatát, valamint a Kohászati Kiváló Dolgozója és Kiváló Kohász miniszteri kitüntetésben is részesült.

Több szabadalom társtulajdonosa, és kétszer nyerte el a Kiváló Újító arany fokozatot.

Kiemelkedően eredményes szakmai életpályájának elismeréseként 2000-ben a Dunai Vasmű alapításának 50. évfordulója alkalmából Dunaferr-díjjal tüntették ki.

75. születésnapját ünnepelte

Acsády István 1935. december 25-én született. Érettségi vizsgát 1954-ben a budapesti Eötvös József Gimnáziumban tett. Tanulmányait a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen folytatta, ahol 1959-ben technológus szakos kohómérnöki diplomát szerzett. Ugyanitt levelező tagozaton tanult tovább, és 1977-ben kohóipari gazdasági mérnöki oklevelet kapott. Angol nyelvből 1972-ben középfokú, 1992-ben pedig "A" típusú felsőfokú nyelvvizsgát tett.



Első munkahelyére, a KÖBAL Kőbányai Könnyűféműbe 1959-ben lépett be, s 1997-ben innen is ment nyugdíjba. Pálya-

futása alatt volt műszakvezető üzemmérnök, üzemmérnök, üzemvezető-helyettes, műszaki fejlesztési osztályvezető, fejlesztési főmérnök, beruházási főmérnök, projektmenedzser. Ezt követően 1997–99 között a cégnél szerződésesként, majd 1999-től egyéni vállalkozóként dolgozott tovább 2003 márciusáig. 2001-től éves keretszerződéssel a MAL Rt.-nél, majd az INOTAL Kft.-nél Inotán dolgozott szakértőként, tanácsadóként, szakfordítóként és szaktolmácsként.

Munkája során a KÖBAL-nál számtalan beruházás megvalósításában vett részt, műszaki-gazdasági döntés-előkészítéssel, a gépek átvételének, üzembe helyezésének és a gyártás beindításának közvetlen irányításával. Ilyen volt a francia (PECHINEY) alumíniumfólia gyártási know-how hazai adaptációja, a hengersori (japán, KOBE STEEL) és nemesítősori (olasz, TECMO, ROTOMEC) beruházás, a hazai alumínium háztartási fólia és alumínium ételtálcagyártás kifejlesztése, a KÖBAL komplett fotóreprodukciós technikája és mélynyomó henger gyártása, a kecskeméti gyáregység fóliánemesítő üze me. 1992–96 között részt vett a KÖBAL privatizációjának műszaki előkészítésében. 1997–2004 között sikeres környezetvédelmi pályázatokat dolgozott ki. A MAL Rt.-nél hengerállvány beszerzésében, szalagöntő berendezésének üzembe helyezésében, az INOTAL Kft.-nél használt szalagöntő berendezés beszerzésében vett részt.

1986-ban és 1987-ben, ENSZ alkalmazásban, Iránban egy alumínium félgyártmány-gyártó üzemben dolgozott, alumíniumfólia hengerek és szalagöntő berendezések technológiai intenzifikálásán.

A hazai szaklapokban több mint 20 publikációja jelent meg. Szakmai előadásainak száma is meghaladta a 20-at, valamint két vállalati szakmai film szakanyagát írta meg.

A „Kiváló Dolgozó” kitüntetésekén túl a 70-es évek elején *Magyar Ferenc*cel együtt a hazai fólia-előtermék kifejlesztésének terén kifejtett munkájáért nívódíjban részesült.

Kovács Jenő okleveles vas- és fémkohómérnök Ároktőn született 1935-ben. Az elemi- és a középiskolát, gimnáziumot Miskolcon végezte. A Nehézipari Műszaki Egyetemen 1960-ban vas- és fémkohómérnöki, 1967-ben hőkezelő szakmérnöki oklevelet szerzett.

Az egyetem elvégzése után a diósgyőri Lenin Kohászati Művekben, az acélműben dolgozott, majd a metallográfia osztályon anyagvizsgáló lett. 1963-tól a hőkezelő laboratórium vezetője, később osztályvezető-helyettes volt.

A Metalcontrol Kft. megalakulását követően annak műszaki-kutatói főmérnöke lett.

Az OMBKE-nek 1961-től tagja. Munkahelyén az anyagvizsgáló szakcsoport titkáraként több mint másfél évtizedig szervezte a szakcsoport szakmai rendezvényeit, programjait.

Napi munkája mellett részt vett a vállalat kutatási-fejlesztési feladatainak megvalósításában. Ilyenek többek között a Csepel Autó megrendelésére gyártott ún. ZF-acélok törőpróbái cementálási technológiájának kidolgozása, valamint a RÁBA MAN motor alkatrészeihez használt acélfajták gyártási biztonságát segítő hőkezelési-kémiai összetételi vizsgálatok megvalósítása. A különféle szerkezeti és szerszámacél fajták edzhetőségi vizsgálata pontosságának növelése céljából laboratóriumot alakított ki.

A 80-as években teamvezetői feladatot látott el az UEC-LKM műszaki együttműködés programjában részt vevő amerikai szakértők és vállalati szakemberek munkájának szervezésében, közös feladatuk kidolgozásában, annak megvalósításában.

A hatvanas évek elejétől folyamatosan végzett oktatási tevékenységet anyagismereti, anyagvizsgáló és hőkezelési témákban. Oktatott a 116-os számú Szakmunkásképző Intézetben, a Kohó- és Öntőipari Technikumban. Tagja volt a szakmunkások vizsgabizottságának.

Az egyetem Fémtani Tanszékén több évfolyam kohómérnök hallgatóinak gyakorlati órákat vezetett metallográfia és anyagvizsgálat tárgykörben. Ezen időszakban a végzős gépész- és kohómérnök hallgatók konzulensi feladatát látta el, és diplomaterveket bírálta.

Munkája elismeréseként Kiváló Dolgozó, Kohászat Kiváló Dolgozója, Kiváló Újító, Munka Érdemrend bronz fokozata kitüntetésekben részesült.

Nyugdíjba vonulását követően műszaki-igazságügyi szakértőként tevékenykedik. 2001-től a Csavar- és Húzottáru Zrt. főmunkatársa.



70. születésnapját ünnepelte

Buzgó Béla 1940. december 23-án született Csepelen a gyáróriás tözsomszédságában – akkor még nem tudhatta, hogy élete később milyen szoros kapcsolatban lesz az öntvénygyártással. A gimnázium elvégzése után mintakészítő-tanuló lett a Faáru- és Mintakészítő Vállalatnál. Katonai szolgálatának letele után bekapcsológódott az ipari tanuló képzésbe és a Munkaügyi Minisztérium 7. számú Iparitanuló Intézetének szakoktatója lett.



Felsőfokú tanulmányait esti tagozaton végezte, először a Budapesti Műszaki Egyetemen gép-gyártástechnológus-tanári oklevelet szerzett, majd később az ELTE Bölcsészettudományi Karán pedagógia szakos előadó oklevelet kapott. 1979-ben az iskola tanmühelyének vezetője lett, és 1982-től 2003-ig, nyugállományba helyezésének kezdetéig az iskola, mostani nevén Ganz Ábrahám Kéttannyelvű Gyakorló Szakközépiskola és Szakiskola igazgatója volt. Végig ő irányította az iskolában a mintakészítő-képzést, keze alól több száz fiatal szakember került ki, akiknek szakmai ismeret tanára is volt.

A Mintakészítő Szakcsoport vezetőségében megszaktításokkal több cikluson keresztül részt véve titkári funkcióban segítette a szakcsoport munkáját. Részt vett a mintakészítő-tantervek, szakmai anyagok írásában, tankönyvek bírálásában, és pedagógiai, valamint szakmai cikkeket publikált. Munkáját az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Öntészeti Szakosztálya 2003-ban „Öntészeti Szakosztályért” emléklappal ismerte el.

Érsek István 1940. október 25-én született Borsodnádásdon. 1959-ben érettségizett a diósgyőri Gábor Áron Kohó- és Öntőipari Technikumban. Egyetemi tanulmányait még abban az évben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán kezdte el. Az első évfolyam elvégzése után tanulmányait a Leningrádi Bányászati Egyetem



Színesfémkohász szakán folytatta, mint a Nehézipari Minisztérium ösztöndíjasa. 1965. december 15-én kiváló eredménnyel szerzett fémkohómérnöki oklevelet.

Munkáját 1966 januárjában az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban kezdte, és a vállalat dolgozója maradt a 2006. évi nyugdíjba vonulásáig.

A több mint 40 éves tevékenysége során a vállalat különböző területein, számos beosztásban dolgozott. Munkáját az alumíniumkohó műszaki fejlesztési osztályán kezdte mint fejlesztő mérnök, majd 1968-ban műszaki titkári beosztásba került, ahol lehetővé vált számára a teljes gyári termelési és fejlesztési folyamat megismerése, egyes területeinek koordinálása.

1974-től kutatási-fejlesztési és tervezési osztályvezetőnek nevezték ki, majd 1979. augusztus 1-jétől megbízás alapján a 2. számú timföldgyár gyárrezs vezetékei feladatát látta el. 1980. január 1-jétől a Timföld Termelési Főosztály vezetőjévé nevezték ki. Megbízható, lelkiismeretes munkája lehetővé tette a vállalat egyéb területein való alkalmazását is. Az 1983-1994 közötti időszakban személyzeti és oktatási főosztályvezetőként, beruházási főosztályvezető-helyettesként, majd értékesítési osztályvezetőként dolgozott. 1994-től vagyonhasznosítási részleg vezetőjeként tevékenyen részt vett a timföldgyár privatizációjának műszaki előkészítésében, majd 1997-től a 2006. évi nyugdíjba vonulásáig a jogutód MAL Zrt. Beszerzési és Készletgazdálkodási Részleg vezetőjeként vett részt a különböző számítógépes beszerzési, szerződéskötési rendszerek kidolgozásában és bevezetésében.

Munkáját több alkalommal a „Vállalat Kiváló Dolgozója”, az „Alumíniumipar Kiváló Dolgozója”, a „NIM Kiváló Dolgozója” kitüntetésekkel ismerték el. Az egyesület „Sóltz Vilmos”-emlékéremmel tüntette ki.

Galauner Béla 1940. október 3-án született Budapesten. 1959-ben érettségizett Tatabányán, és még ugyanabban az évben felvételt nyert a Nehézipari Műszaki Egyetem kohómérnöki karára, Miskolcra. Édesapja hivatását követte, aki szintén – Sopronban végző – kohómérnök volt. 1964-ben a Tatabányai Alumíniumkohó ösztöndíjasaként vas- és fémkohómérnök diplomát szerzett.

Pályafutása első öt évét az alumíniumkohóban töltötte műszaki fejlesztő, majd

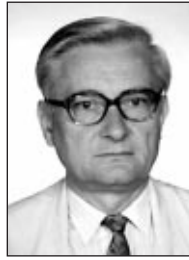
kohóüzemvezető-helyettes beosztásban.

1969-ben a Tatabányai Szénbányához került, ahol részt vett a bányameddők, pernyék, alacsony fűtőértékű palák komplex hasznosítását célzó programokban, és vezető beosztásban a félüzemi kísérletekben. A magas alumínium-oxid tartalmú pernyék timfölddé és cementté történő feldolgozásának melegüzemi kísérleteit vezette Almásfüzitőn, majd a lengyelországi Opole közbeiktatásával a Tatabányai Alumíniumkohóban alacsony Si-tartalmú fémet sikerült előállítani a pernyéből. A magas nyomelemtartalmú tatabányai palák hasznosítása céljából 1,2 MW-os elektromos ívkemencét tervezett, amelyben üzemi körülmények között komplex dezoxidálószer formájában hasznosult a pala nyomelemtartalma. Ezt az ötvöző dezoxidáló fémet éveken keresztül használta az acélipar a magas ütőszilárdságú acélok gyártásához.

A kísérleti programok befejezése után a szénbányához kötődő HALDEX Rt.-hez került. Itt a lengyelországi HALDEX üzemek feketekőszén mosott meddőinek hasznosításával foglalkozott. Az 1980-as években a HALDEX Rt. fővállalkozóként építette meg a Dunaújvárosi – és részben az Ózdi Acélgyári Salakfeldolgozóműveket. Beruházási főmérnökként vett részt a két üzem létrehozásában a tervezéstől az átadásig.

1998-ban ment nyugdíjba.

Hullán Szabolcs okl. kohómérnök 1940. szeptember 18-án született Budapesten. Itt érettségizett 1958-ban a József Attila Gimnázium humán tagozatán. Vas- és fémkohómérnöki (metallurgus) diplomáját 1963-ban kapta a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Nagyapja, **Hullán János** 1890-ben Selmecen, apja, **dr. Hullán Tibor** 1925-ben Sopronban szerzett fémkohómérnöki oklevelet. Tanulmányi szerződés útján került a Kőbányai Vas- és Acélöntödébe a **dr. Hajtó Nándor** vezette Kísérleti Osztályra, ahol kezdő mérnökként a sav- és hőálló acélok gyártásával és metallurgiájával ismerkedett.



A szerződés lejártakor a MÁV Központi Felépítményvizsgáló Főnökségen az akkor megalakuló Anyagvizsgáló Osztályra került, amelynek feladata a különböző gyártóknál készített felépítményi anyagok vizsgálata és minőségi átvétele volt. A többszöri jogutódváltás után 2001-ben innen ment nyugdíjba.

A vasútnál ún. szakaszmérnöki vizsgát kellett tennie, ami a vasúti ismeretek alapkövetelményének számított a más ágazatokból érkezett friss diplomások számára. A Budapesti Műszaki Egyetemen 1978-ban hegesztő szakmérnöki diplomát szerzett.

1976-tól 1990-ig állandó résztvevője volt a kohászati és vasúti szakértőkből álló KGST-bizottságnak, melynek feladata elsősorban a sínek gyártási és hőkezelési minőségének javítása volt. 1987-től 1998-ig a Nemzetközi Vasút Egyetel ugyanilyen tárgykörrel foglalkozó, de nyugat-európai acélgyárak és vasutak szakértőiből álló bizottságában képviselte a MÁV-ot.

A vizsgálat és minősítés szempontjából aktív szerepet játszott a Diósgyőri Kohászati Üzemekben folyó sínfejlesztésekben, így például az 1993-ban hengerelt – sajnos már soha meg nem ismételt – UIC 60 rendszerű sín kísérleti előállításában is.

Ma is különös tisztelettel emlékezik meg a vasútnál korábban szolgálatot teljesítő elődeiről: **Kovács Béla**, **Harmathy Lajos** és **Fábián István** kohómérnökökről.

Egyesületünknek 1961-től tagja, 40 éves tagságáért 2001-ben Sóltz Vilmos-emlékérmeket kapott.

Pap László 1940. január 29-én született Hévízszentandrásán (ma Hévíz). Középiskolai tanulmányait a sztálinvárosi Kerpely Antal Kohóipari Technikumban kezdte 1954-ben, melyet – az 1957 tavaszán történt áthelyezése után – a diósgyőri Gábor Áron Kohó- és Öntőipari Technikumban 1958-ban fejezett be.

Az iskola elvégzése után 1958 nyarán a Székesfehérvári Szerszám- és Köszörű Gépgyár vasöntödéjében kezdett dolgozni, előbb technológusi, majd főolvasztári beosztásban.

1963 májusában a Székesfehérvári Könnyűféműben helyezkedett el. Először a Prémű Húzó részlegénél csoportvezetőként dolgozott. 1965 és 1969 kö-



zött irodai tevékenységet folytatott a gyár különböző területein.

1969 őszétől az újonnan üzembe helyezett Szélesszalag Hengermű Kikészítő Üzemében mint művezető ténykedett 1995 márciusáig.

1995. március 1-jével az akkor már ALKOA KÖFÉM Vállalattól ment korengedmenyesen nyugdíjba 39 év munkaviszony után.

2003-ban – a Pécsi Szakosztályi Közgylésen – megkapta a 40 éves tagság után adományozható Soltz Vilmos-émlékéremet.

Dr. Valló Ferenc okl. vegyész-mérnök 1940-ben született Győrben. 1964-ben végzett a Veszprémi Vegyipari Egyetemen, elektrokémia szakon. 1968-ban szakmérnöki oklevelet szerzett és műszaki doktorrá avatták.

1964-től Ajkán a Timföldgyár és Alumíniumkohóban, valamint jogutódainál dolgozott nyugdíjazásáig, 2002-ig, majd 2005-ig, mint műszaki szakértő. 1979-ig kutatómérnök, tervezési és kutatási csoportvezető. 1979-től kutatási, fejlesztési osztályvezető, majd műszaki főosztályvezető. 1992-től a timföldgyár fejlesztési vezetője volt.

1979-ig folyamatlemező műszereket fejlesztett, a 80-as években munkatársaival elsőként alkalmazták a mikroszámítógépet folyamatirányításra.

1980-tól irányította Ajkán a galliummal kapcsolatos, a timföldgyártás technológiájához kapcsolódó és az alumíniumkohászati

fejlesztéseket. Az egyre romló bauxitminőség ellenére sikerült a timföldgyártás anyag- és energiafelhasználásának fajlagos mutatóit szinten tartani, több esetben javítani.

A 80-as évek közepétől az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó vezetői számára is világossá vált, hogy a világpiacon a kohászati timföldgyártás hosszú távon nem versenyképes, ezért az erőket új, a helyi adottságokat figyelembe vevő, a piacon jól értékesíthető termékek fejlesztésére kell koncentrálni. E munka irányítása, szervezése képezte többek között a feladatát.

Munkássága is hozzájárult ahhoz, hogy Ajkán egy korszerű innovációs struktúra alakult ki nagylaboratóriummal és félüzemi kísérletek végzésére alkalmas egységgel. A Fémipari Kutató Intézet mellett más hazai kutatóintézetekkel, egyetemekkel és a tudományos élet jeles képviselőivel megszervezte az együttműködést.

A 60-as és 70-es években a Veszprémi Egyetem munkatársaival, valamint Pungor professzorral és munkatársaival dolgozott együtt az ajkai fejlesztési feladatok megoldásán. 1980-tól az együttműködés kibővült a JATE, a BME, a KKKI és a MÜKKI munkatársaival. A fejlesztésekkel együtt kibővítette a piackutatást, biztosítva ezzel a piacorientált fejlesztést. Irányítása alatt széleskörű



iparjogvédelmi tevékenység is folyt.

A 80-as évek végére munkatársaival együtt kifejlesztette több speciális timföld és hidrát mellett a különböző zeolitok – közöttük a 4A zeolit – és a precipitált hidrátok gyártástechnológiáját.

A 90-es évek alumíniumipari válsága miatt csak 1995-re sikerült a speciális termékek közül elsőként a 4A zeolitüzemet megépíteni. A beruházás vezetésével is őt bízták meg. A kidolgozott technológia az európai átlagnál 30%-kal alacsonyabb önköltséggel kiváló minőséget biztosít. Első vásárló a Henkel cég volt. Az üzem kapacitását indulása óta többszöröseire emelték. A precipitált hidrátok, melyek ma is Ajka kulcstermékei, hasonló pályát futottak be.

Tevékenysége során 27 újítás és 28 elfogadott találmány kapcsolódik nevéhez. Munkásságát több kiváló feltaláló és kiváló dolgozó jelvény és miniszteri kitüntetés ismerte el. Előadásokat tartott nemzetközi konferenciákon és a BME-n. Több cikket jelent meg hazai és nemzetközi folyóiratokban.

Évekig tagja volt az MTA Kémiai Technológiai és Környezetvédelmi Munkabizottságának. A Magyar Zeolit Társaság alapítója, az MTESZ Veszprém megyei szervezetének vezetőségi tagja volt.

Az OMBKE-nek 1966 óta tagja. A Fémkohászati Szakosztály Ajkai Csoportjának 2006-ig közel 20 évig volt a titkára majd elnöke. Egyesületi munkáját emléklappal jutalmazták.

Illyés János

(1925–2010)



Nemrég még 85. életének betöltése alkalmából köszöntöttük lapunkban Illyés Jánost, gazdag kohász életutat megjárt kollégánkat.

2010. augusztus 8-án tíz évig türelemmel viselt betegség után ő is elment minden élők útján.

Temetésén, Budapesten az Új Köztemetőben 2010. szeptember 1-jén a református gyászszertartás után Bacskai Antal búcsúzott Tőle a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem öregdiákjai és a hajdani Vasipari Kutató Intézet munkatársai nevében.

Szerény, szilárd etikai alapokon álló emberisége és töretlen szorgalma, igazi mérnöki precizitása példaértékű volt. Fiatal korában egy küzdelmes korszak vaskohászati gyakorlati iskoláját járta ki, s közben kohómérnöki oklevelet is szerzett a Nehézipari Műszaki Egyetemen.

Kemény próbákban helytállt tervezőként, nagyolvasztó építési, rekonstrukciós ellenőrként, irányító mérnökként, az ércelőkészítés és

a nyersvas-metallurgia kutató-fejlesztőjeként. Eseményekben gazdag, változatos politikai időszakban bizonyította kohász rátermettségét alkalmazott kutatási eredményeivel, fiatal kohász kollégáinak a gyakorlati tudás módszeres átadásával, szakmai előadásokkal, szakkikkkel, négy nyelvű kohászati szakszótár kidolgozásával, OMBKE szakcsoport-titkári teendői ellátásával. Pályafutása utolsó szakaszában azonban még látnia kellett szeretett szakterülete nagymértékű hazai elsoványodását is.

Nem a szavak, hanem a tettek embere volt, aki mindig erősen összpontosított időszzerű feladatainak alapos, becsületes teljesítésére. A konfliktusokat kerülte, s a gyümölcsöző együttműködést lelkesedve nagyra becsülte. Gazdag életutat hagyott maga után. A VASKUT-ban osztályvezetőnek lenni szakmai rang volt.

Emlékét megőrizzük, s ezúton mondunk neki utolsó Jó szerencsét!

Dr. Mihalik Árpád
(1934–2010)



Mihalik Árpád vas- és fémkohómérnök, a Miskolci Egyetem nyugalmazott adjunktusa életének 76. évében, 2010. december 5-én elhunyt. Aktív, munkás éveit mindvégig az egyetem szolgálatában az oktatásnak, kutatásnak szentelte. Mindig a szakmai fejlődést és annak hasznosítását tartotta szem előtt. A tudás átadása, a szakmájukat hasonló szenvedéllyel szerető új mérnökgenerációk ki-nevelése inspirálta. Nyugdíjasként is tartotta a kapcsolatot tanszéki munkatársaival, a szakmabeliekkel és barátaival. Temetésén, 2010. december 15-én a miskolci Szentpéteri kapui temetőben, az egyetem saját halottjaként búcsúztatta számos kollégája, rokonai és szerettei jelenlétében.

Családjának biztos támasza volt. Felesége, lányai, unokái mindig számíthattak szerető, megértő figyelmére, gondoskodására. Felesége 40 együtt töltött boldog, harmonikus év után búcsúzott tőle.

Szerette a természetet, a kertészkedést. A hétvégeket családjával hobbi-kertjében töltötte, majd nyugdíjba vonulása után hétköznapi is több időt szánt ennek a szenvedélyének. A munka embere volt. Mindig tett-vett valamit, idejét élete utolsó percéig úgy el tudta foglalni, hogy soha ne unatkozzék. És az élet megajándékozta azzal, hogy szelleme is épen működött halála napjáig.

1934. február 11-én született Nyíregyházán. Ott végezte az elemi és középiskolát. 1952-ben érettségizett a Kossuth Lajos általános gimnáziumban, és még az évben megkezdte tanulmányait Miskolcon a Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán, ahol 1958-ban szerezte meg vas- és fémkohómérnöki oklevelét. Diplomájának átvételétől mindvégig a Miskolci Egyetemen, a Fémkohászattani Tanszéken dolgozott, egy évig gyakornokként, 1964-ig tanársegédként, majd adjunktusként az 1994. évi nyugdíjba vonulásáig. A Miskolci Egyetemtől 2008-ban vette át aranydiplomáját.

1977-ben avatták doktorrá. Kezdetben a Tanszék minden tárgyát oktatta a levelező hallgatóknak, később az Elmé-

leti kohászattan és a Kémiai metallurgia tárgyak gondozása és fejlesztése vált az egyik legfontosabb oktatási feladatává; de nagyon sok más területen is nélkülözhetetlen tagja volt a tanszéki közösségnek. A Tanszék volt az élete: mérőberendezéseket fejlesztett és épített, korszerű laboratóriumi gyakorlatokat állított össze, diplomatervezőket konzultált, évekig szervezte és irányította a Kohómérnöki Kar „Szakmai Kör”-ét, ápolta az ipari vállalatokkal és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel kiépített kapcsolatokat, folyamatosan és eredményesen vett részt az igen változatos tanszéki kutatási munkákban. Mindezzel jelentős mértékben járult hozzá a Tanszék fejlődéséhez, szakterületeinek bővüléséhez. Összességében tíz tankönyv, illetve egyetemi jegyzet, 14 oktatási segédlet és 30 szakmai tanulmány szerzője illetve társszerzője; valamint előadásokat tartott bel- és külföldi konferenciákon és mérnöktovábbképző tanfolyamokon. Szerzőtársa a Műszaki Értelmező Szótár sorozat többnyelvű Fémkohászat kötetének, valamint az EU Leonardo da Vinci programja támogatásával készült és az interneten hozzáférhető, többnyelvű kohászati értelmező szótárnak. Utolsó aktív éveiben még oktatta a Könnyűfém-metallurgia és egy új, a Fém- és fémtartalmú hulladékok feldolgozása című tárgyat. Ez utóbbi tantárgy anyagát is ő állította össze jegyzet formájában, és nyugdíjazása után is még évekig előadta a környezetvédő ágazatos kohómérnök hallgatóknak.

Kiegyensúlyozott, nyugodt személyisége, nagyon sokoldalú szakmai tájékozottsága, megfontolt alapossága, precizitása, önzetlen segítőkészsége és őszintén barátságos, mindig igaz emberi megnyilvánulásai mind volt hallgatóinak, mind szakmabeli társainak kivívták az elismerését. Ezért is fogunk sokáig emlékezni rá.

Megtört szívvel búcsúzom Tőle volt tanítványai, munkatársai és barátai nevében.

Török Tamás

Dr. Solymár Károly
(1934–2010)



Az alumíniumipar hazai és nemzetközi szakembereit, a kollégákat és barátokat megrendítette a hír, hogy Dr. Solymár Károly okl. vegyészmérnök 2010. május 31-én elhunyt Budapesten.

1934. augusztus 26-án született Dorogon. Középiskolai tanulmányait a ferences rendi Szent István Gimnáziumban végezte Esztergomban, ott is érettségizett kiváló eredménnyel. Ezt követően felvételt nyert a Veszprémi Vegyipari Egyetem Nehézvegyipari szakára és 1957-ben kiváló minősítéssel kapott vegyészmérnöki diplomát az egyetem elektrokémiai ágazatán.

Ezután Budapesten dolgozott a Fémipari Kutató Intézetben, és itt kötelezte el magát a kutatómunkával és a magyar alumíniumiparral, melyhez mindvégig hűséges maradt. Tudományos munkatársként, első kutatási feladatát is sikerrel oldotta meg, mely a timföldgyári alumínátlúgból történő gallium előállítás technológiája volt.

Dr. Solymár Károly szakmai-tudományos pályája példamutatóan sikeres és eredményes volt. Tehetségére, szorgalmára vezetői hamar felfigyeltek és 1964-ben megbízást kapott a Timföldtechnológiai Kutatási Osztály vezetésére. Szakmai pályája itt teljesedett ki igazán és vált a magyar timföldgyártás fejlesztésének meghatározó szakmai egyéniségévé. Kutató fejlesztő munkájában arra törekedett, hogy hogyan lehetséges a timföldgyártás során végbemenő kémiai és transzportfolyamatok megismerése révén növelni a timföldgyártás hatékonyságát, versenyképességét.

Az elért kutatási eredményeiről több mint 150 közleményben számolt be, hazai folyóiratokban és publikációinak több mint a fele külföldi, a szakmai szempontból igényes lapokban jelent meg.

Valamennyien tudjuk, hogy egy kutató-fejlesztő számára az a siker, ha a kutatási eredmény a gyakorlatban is megvalósul. Ő ezt is elérte, mert számos szabadalmát, eljárását a gyakorlatban is bevezették.

Az általa vezetett laboratóriumokban szinte a világ valamennyi bauxit-előfordulását elemezték, és dolgoztak ki technológiákat azok gazdaságos feldolgozására. Doktori értekezését is a bauxitok technológiai értékeléséről írta. Ezek alapozták meg azon a sikereket is, amelyet az Aluterv, majd később az Aluterv-FKI a nemzetközi alumíniumiparban elért.

Sokat tett az Intézet és az iparági timföldgyárak hatékony szakmai együttműködéséért.

Elért eredményei, a magas szintű szakmai ismerete és elismertsége túllépte az ország-

határt és egyre több külföldi feladatot kapott, mint nemzetközileg is jegyzett kiváló tudóst, elismert timföldgyártási szakembert egyre gyakrabban kérték fel szakértői feladatokra Jamaicában, Kínában, Vietnamban, Indiában és Iránban, hogy csak a legfontosabbakat említsük.

E kiemelkedő és eredményes szakmai munkát számos kitüntetéssel is jutalmazták, timföldgyártás terén elért hazai eredményeiért Eötvös Loránd-díjjal, bevezetett eredményeit kiváló feltaláló díjjal ismerték el.

Életében nagy szerepet töltött be a szakmai-közéleti tevékenység, ebben is kimagaslót alkotott, neve összefonódott az ICSOBA Nemzetközi Bizottságával, amely szervezet nem működött volna erőfeszítése nélkül.

Sikeres kongresszusokat szervezett Milánótól Teheránig és Tapolcától Sao Pauloig. Mint e nemzetközi szervezet titkára, szervezte a kongresszusokat, dolgozott a kiadványok szerkesztésén, kiadásán, hírnevet szerezve a magyar alumíniumiparnak. Szervezte a hazai bauxit geológusok, bányászok, timföldgyári és alumíniumelektrolízissel foglalkozó szakemberek számára az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának üléseit is.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vezetőségi tagja volt, állandó meghívottként képviselte az ICSOBA-t az EL-nökségben. Sokat tett az OMBKE- ICSOBA együttműködésért a német és az indiai társ-egyesületekkel. Munkáját az egyesületi kitüntetései minősítik.

Tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Osztálya műszaki kémiai munkabizottságának. Tagjává választotta a TMS, az amerikai bányászati és kohászati egyesület tudományos tanácsa.

Az a szerep, melyet az ICSOBA kivívott alumíniumiparban, és lehetőséget kínált a keletnyugati párbeszédre, az európai alumíniumipar visszaesése miatt fokozatosan vesztett jelentőségéből. Ezt felismerve az ICSOBA hagyományaira építve elérte, hogy a nemzetközi titkárságot Indiába helyezték át, biztosítva a szervezet további működését.

A Farkasréti temető ravatalozójában búcsúztak el tőle azok, akik szerették tisztelték, mindannyiunk számára veszteség, hogy nincs többé közöttünk. Mindig csak önzetlenül adott, szakmai segítséget, új kutatási feladatot, optimizmust, támogatást. Veszteség ért nem csak minket, de veszteség érte a nemzetközi alumíniumipari közösségeket is.

Megtört, fájó szívvel búcsúzunk és mondunk utolsó

Jó szerencsét!

 Dr. Horváth János

CIKKÍRÓINKHOZ

Tisztelt Tagtársaink, kedves Cikkíróink!

A BKL Kohászat célja és feladata, hogy olvasóközönségét, az Egyesület tagságát tájékoztassa a kohászattal, öntéssel kapcsolatos eseményekről, gazdasági és műszaki eredményekről, továbbá hogy beszámoljon az Egyesület tevékenységéről és a tagjainkkal történetekről. Ezt a feladatot a szerkesztőség a beküldött kéziratok, hírek, tudósítások felhasználásával tudja teljesíteni. Ezúton is kérünk és bátorítunk mindenkit, hogy a megjelölt célokra megfelelő cikkeket, híreket küldjön szerkesztőségünknek! Kérjük, hogy a szerkesztőség munkájának megkönnyítése érdekében a cikkek, hírek beküldésekor az alábbiakat vegyék figyelembe:

A.) Szakcikk esetében

1.) Ha a szerző(k) a kéziratot nem csak a BKL Kohászat részére nyújtották be, kérjük a másik sajtótermék megnevezését és a megjelenés időpontját; ha előadáson hangzott el, kérjük a rendezvény megnevezését (név, hely, idő). Feltétlenül kérjük a szerző(k) elérhetőségének (e-mail cím, telefonszám) megadását, valamint néhány soros szakmai bemutatkozását.

2.) A kézirat terjedelme – ábrákkal együtt – legfeljebb 15 hagyományos gépelt oldal, illetve szövegszerkesztővel írva maximum 23 000 karakter (betű + szóköz) lehet.

3.) A kézirat első oldalán szerepeljen a szerző(k) neve, legmagasabb szakképzettsége, tudományos fokozata, beosztása, munkahelyének neve és telephelye. Ezt rövid (5–10 soros) magyar és angol nyelvű tartalmi kivonat, majd a cikk szövege kövesse.

4.) A kézirat szövegében a forrásokra az irodalomjegyzék [] zárójelbe tett számával kell hivatkozni. A betűszavak jelentését az első előforduláskor teljes szövegű kiírással kérjük megadni. Mindenhol az SI mértékegységeket kell használni. Táblázatok, ábrák számozására a szövegben hivatkozni kell, tervezett elhelyezéseket kérjük jelölni.

5.) A jó nyomdai minőség érdekében az ábrákat, táblázatokat, képeket külön fájlban kérjük megadni, akkor is, ha a szövegbe beillesztve is szerepelnek (pl. Excel táblázat, vagy jpg képfájl, 300 dpi felbontással, 500–800 kB-ra tömörítve).

6.) A cikk végén fel kell sorolni az alábbiakat:

– irodalomjegyzék a szövegközi előfordulás sorrendjében és számával (folyóiratnál a szerző(k) neve, a mű címe, a folyóirat címe, évszáma, évfolyama, a művön belüli oldalszám; könyveknél a szerző(k) neve, a kötet címe, kiadója, a kiadás helye, évszáma, oldalszáma)

– lábjegyzetek

– ábrajegyzék (sorszám, aláírás)

– táblázatok sorszáma, címe

7.) A kézirat anyagát (szöveg, ábrák) lehetőleg CD-lemezen vagy e-mailben kérjük, kinyomtatni nem szükséges. Természetesen írógépen írt változatot is elfogadunk.

B.) Híryananyagok esetében

A fentieket értelemszerűen kérjük alkalmazni, amennyiben a hír más formában is megjelent már, a forrás megjelölésével.

A szerkesztőség fenntartja a jogot, hogy a beküldött anyag megjelenéséről döntsön, a szükségesnek ítélt stílári és formai javításokat, rövidítéseket elvégezze, de a megjelent anyagok tartalmáért nem felel.

Kéziratot, és egyéb beküldött anyagot nem őrzünk meg, és nem küldünk vissza. A munkánkhoz nyújtott segítségüket ezúton is köszönjük!

 Szerkesztőség

Pályázati felhívás fiatal szakemberek számára

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Választmánya az egyesület Ifjúsági Bizottságának kezdeményezésére pályázatot hirdet fiatal tagjai számára a Bányászati és Kohászati Lapokban való megjelentetésre alkalmas formájú dolgozatok, tanulmányok, szakcikk írására.

A pályázat témája: A dolgozat a pályázó által önállóan vagy szerzőtársakkal összeállított, szakfolyóiratban még nem publikált munka legyen, mely bármely, a bányászattal, kohászattal, illetve ezek határterületeivel (pl. környezetvédelem, másod- és harmadtermékek gyártása, anyagtudomány stb.) kapcsolatos témát ismertethet, kivéve a szakmatörténeti témákat. A pályázó által készített szakdolgozat, diplomamunka, diákkori dolgozat a pályázatban felhasználható.

A pályázat terjedelme a táblázatokkal és ábrákkal együtt legfeljebb 12 gépelt oldal lehet (Word szövegszerkesztő: Times 12-es normál betűmérettel). A pályázathoz rövid, maximum 10 soros összefoglalót kell készíteni.

A pályázat résztvevői: A pályázaton részt vehet bármely 1976. január 1. után született OMBKE-tag, aki 2011 előtt lépett be az egyesületbe.

A pályázat benyújtása: A pályázat egy nyomtatott és egy elektronikus (CD-n) példányban, zárt borítékban 2011. augusztus 31-ig nyújtható be postán vagy személyesen az OMBKE titkárságán (1027 Budapest, Fő u. 68.). A borítékra kérjük ráírni: Pályázat.

A pályázat értékelése és díjazása: A pályázatokat az OMBKE elnöke által felkért szakmai zsűri véleményezi és rangsorolja.

A legjobb pályázatok pénzdíjazásban részesülnek:

I. díj: 100 000 Ft

II. díj: 75 000 Ft

III. díj: 50 000 Ft

(1976 előtt született szerzőtárs esetén a díj összege csökkenthető.)

Ha a zsűri arra érdemes pályázatot nem talál, nem köteles minden díjat kiosztani. A pályázatok eredményhirdetésére és a díjak kiosztására 2011 decemberében kerül sor.

A pályázatokat azok díjazásától függetlenül a zsűri a Bányászati és Kohászati Lapokban megjelentetésre javasolhatja.

Budapest, 2011. február 2.

OMBKE Választmánya és Ifjúsági Bizottsága

Szemelvények kohászatunk múltjából

Torockó (németül Eisenburg, románul Rimetea)

Az Aranyos mellékvize mentén, a Székelykő lábánál fekvő Torockón legalább fél évezreden át, megszakítás nélkül bányásztak vasércet, és gyártottak vasat. Bár a bányaművelés és a kohósítás módszere alig fejlődött – nagyolvasztót sem építettek – Torockó a magyarországi vaskohászat történetéből mégsem mellőzhető.

Torockót 1257-ben említi először írott forrás. A 15. században már mezőváros. A betelepített szászok a 17. századra elmagyarosodtak, a város lakói környezetüktől elzárkózva, szokásaikban, viseletükben, építészetükben sajátos néprajzi egységet alkottak.

Egy 1785-ben hamisított, III. Andrásnak tulajdonított kiváltságlevél alapján sokáig úgy tartották, hogy a vasművesek a felső-ausztriai Eisenwurzelből (Eisenerzből) jöttek Torockóba. Az itteni vasgyártásról az első hiteles oklevél 1470-ből származik: három egész és két fél vasolvasztót, továbbá nyolc és fél hámort említ. (A „fél” kisméretű berendezést vagy fél tulajdonrészt jelenthetett.) A kemencék és a hámorok nagy száma alapján feltételezhető, hogy a vastermelés kezdete a 14. század első feléig nyúlik vissza.

Az 1721–24. évi összeírás Torockón 19 vasbányát, 16 olvasztókemencét és 22 hámort vett számba. A vasgyártás a 18. században élte virágkorát, a kemencék évente átlagosan 40 héten át voltak üzemben, ez alatt dolgozták fel azt az ércet, amelyet az olvasztási szünetekben bányásztak. Az évi vastermelés húszezer bécsi mázsa körül volt. A vasból a szomszédos Torockószentgyörgyön kovácsoltak ásókat, kapákat, ekevasakat. A torockói vas jó minőségű volt, a termékek magas áron keltek el, egész Erdélyben igen keresettek voltak, sőt a Havasalföldre is eljutottak.

A 19. században a kemencék és a hámorok száma a termelés folyamatosan csökkent. 1847-ben már csak 11 bucakemence és 12 hámor működött, a termelés 12 000 mázsát tett ki, 1870-ben pedig 7 kemencével és 5 hámorral mindössze négyezer mázsa vasat készítettek.

A torockói bányászatot és vasgyártást *Orbán Balázs* részletesen leírja. A vasbányák a helységtől nyugatra magasodó Tílamas oldalában voltak. „E bányák, egypár kivételével, oly nyomorult szerkezetűek, oly kezdetlegesek, minőt másutt alig lehetne találni, s emellett az azokba való behatolás oly veszélyes, hogy aki valamelyiknek megjárására elszánta magát, midőn fenekére ért, bizonyos jótékonysági fogadalmat tesz azon esetre, ha Isten szép egét meglátni megadatik neki.” Az ércet a bányász többnyire a hátán, zsákban hordja ki, csak két tárnában van fasínen járó csille. A bányától lóhátra erősített kosarakban viszik az ércet a kohó melletti pörkölőkamrákig. A bucakemencéket vízerővel működtetett fúvókkal táplálják. A kemence kibontása után kiemelt bucát (amelyet kenyérvasnak hívnak) kettévágják, és a hámorhoz viszik. Egy mázsa vas eladási ára 1846-ban 18 Ft volt, a nyereség 1,6 Ft-ot tett ki. Ezt a csekély hasznot is jórészt felemésztette a lovak pótlására, a városi közöltségekre fordítandó pénz, ezért a vasműveseknek földműveléssel is kellett foglalkozniuk.

A torockói bánya- és kohótulajdonosok helyi jobbágysorsú kisvállalkozók voltak, a földesúrnak a kitermelt érc és a gyártott vas után cenzust fizettek, továbbá robottal is tartoztak (ezt rendszerint pénzzel váltották meg), s a bánya- és kohómunkásokkal, szénégetőkkel, fuvarosokkal jellegzetes, hierarchikus, hagyományápoló társadalmat képeztek, saját közigazgatással. Ez is magyarázatot ad arra, hogy a torockói bucakemencés kohászat századokon át szinte változatlan struktúrával fennmaradt. 1898-ban még működött két kemence és egy hámor Torockón.

✍ K. L.

Források:

Heckenest G.: A magyarországi vaskohászat története a feudalizmus korában. Bp., 1991.

Orbán B.: A Székelyföld leírása. V. k. Pest, 1871.

Jankó J.: A torockói vasbányászat és kohászat. Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönye, 1893.



Székely János torockói hámorának verője